

Patent



ITW

Customer No. 31561  
Application No.: 10/709,848  
Docket No. 12877-US-PA

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Chou  
Application No. : 10/709,848  
Filed : Jun. 02, 2004  
For : FLAT PANEL DISPLAY AND SOURCE DRIVER  
THEREOF  
Examiner : N/A  
Art Unit : 2819

---

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Arlington, VA 22202

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 93102360,  
filed on: 2004/2/3.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: August 30, 2004

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

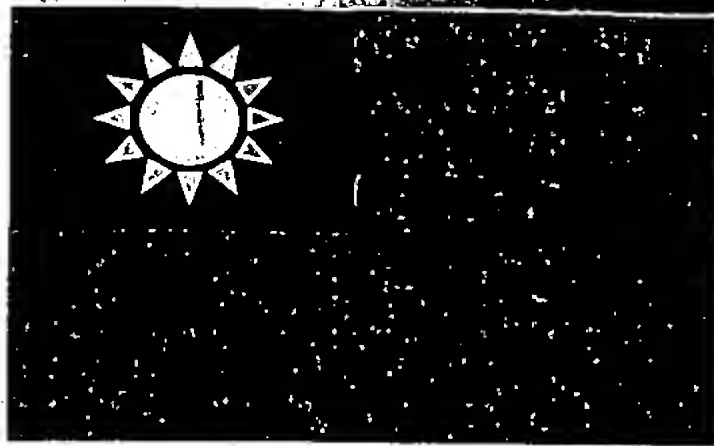
**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**

**E-MAIL: BELINDA@JCIPGroup.com.tw; USA@JCIPGroup.com.tw**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2004 年 02 月 03 日  
Application Date

申請案號：093102360  
Application No.

申請人：聯詠科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 7 月  
Issue Date

發文字號：09320700510  
Serial No.

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	平面面板顯示器及其源極驅動器
	英文	Flat panel display and source driver thereof
二、發明人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 周俊義
	姓名 (英文)	1. CHOU, CHUN YI
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市振興一街45號
	住居所 (英文)	1. NO. 45, JENSHING 1ST ST., HSINCHU, TAIWAN 300, R.O.C.
三、申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 聯詠科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. NOVATEK MICROELECTRONICS CORP.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹科學工業園區新竹縣創新一路13號2樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 2F., NO. 13, INNOVATION ROAD I, SCIENCE-BASED INDUSTRIAL PARK, HSINCHU, TAIWAN, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 何泰舜
	代表人 (英文)	1. HO, TAI SHUNG

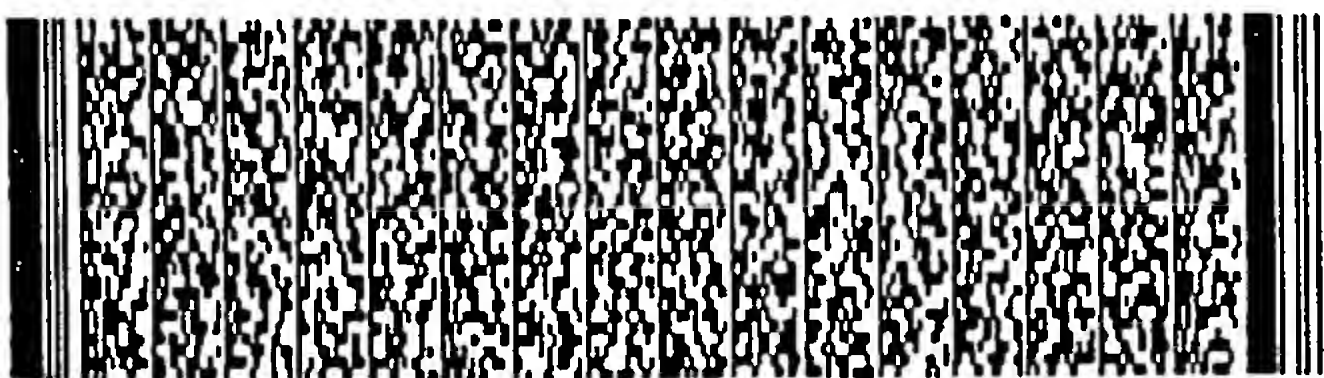


四、中文發明摘要 (發明名稱：平面面板顯示器及其源極驅動器)

一種源極驅動器，用於接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號以驅動顯示面板。此源極驅動器包括接收裝置(receiver)以及發送裝置(transmitter)。接收裝置接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。發送裝置耦接至接收裝置，用於將經由接收裝置所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號分別加強驅動能力後輸出之，以供串接之下一級源極驅動器使用。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Flat panel display and source driver thereof)

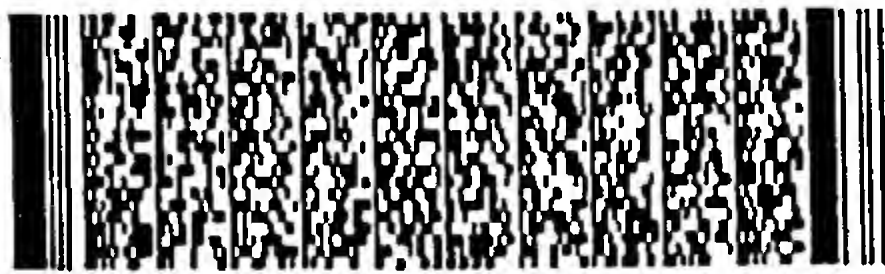
A flat panel display and a source driver thereof are providing. The source driver receives a clock signal, a display data and a control signal to drive the display panel. The source driver includes a receiver and a transmitter. The receiver receives the clock signal, the display data and the control signal. The transmitter couples to the receiver and amplify the clock



四、中文發明摘要 (發明名稱：平面面板顯示器及其源極驅動器)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Flat panel display and source driver thereof)

signal, the display data and the control signal received from the receiver for using by next stage of the source driver.





六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_2B\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

230：源極驅動器

231：源極通道訊號

250：接收電路

260：通道驅動電路

270：發送裝置

271：資料同步電路

272：緩衝器

CLK、OCLK：時脈訊號

CONT、OCONT：控制訊號

DATA、ODATA：顯示資料



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

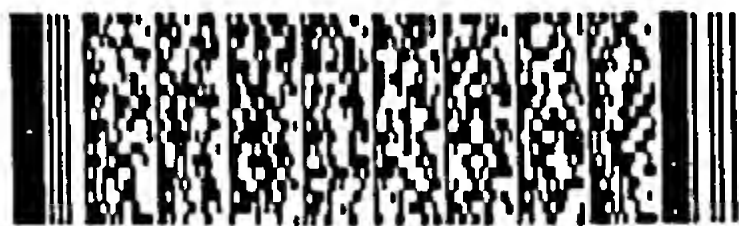
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

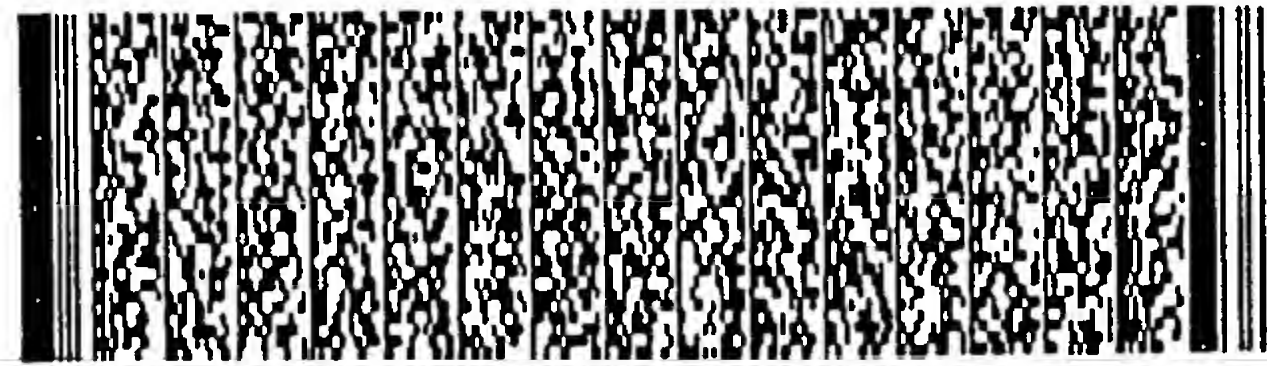
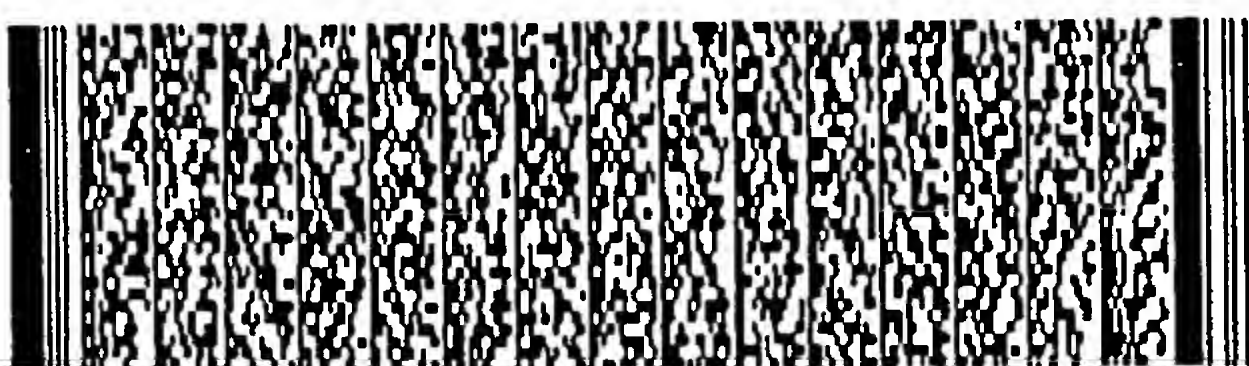
### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種平面面板顯示器，且特別是有關於一種平面面板顯示器的源極驅動器。

### 【先前技術】

平面面板顯示器(flat panel display, FPD)通常具有重量輕、厚度薄、體積小和省電等特性，因此在辦公室或是家庭中可以節省使用空間。在各種平面面板顯示器中，液晶顯示器(LCD, liquid crystal display)最具有取代傳統陰極射線管(CRT)顯示器之優點。為了加速其普及速度與增加其競爭力，降低成本已成為不可避免的趨勢。

以液晶顯示器為例，圖1是習知液晶顯示器的方塊圖。請參照圖1，液晶顯示面板110上配置有多個縱橫交錯的閘極通道(gate channel) 121以及多個源極通道(source channel) 131，每一閘極通道與源極通道相交之處具有一像素(pixel) (未繪示)。像素依閘極通道訊號121為啟動的期間之源極通道訊號131以決定此像素之顯像狀態。這些閘極通道訊號121係由閘驅動器(gate driver) 120依照閘控制訊號(gate control signal) G\_CONT而依序產生；各個源極通道訊號131則由源極驅動器(source driver) 130依據時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及源極控制訊號(source control signal) CONT而提供之。前述閘控制訊號G\_CONT、時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及源極



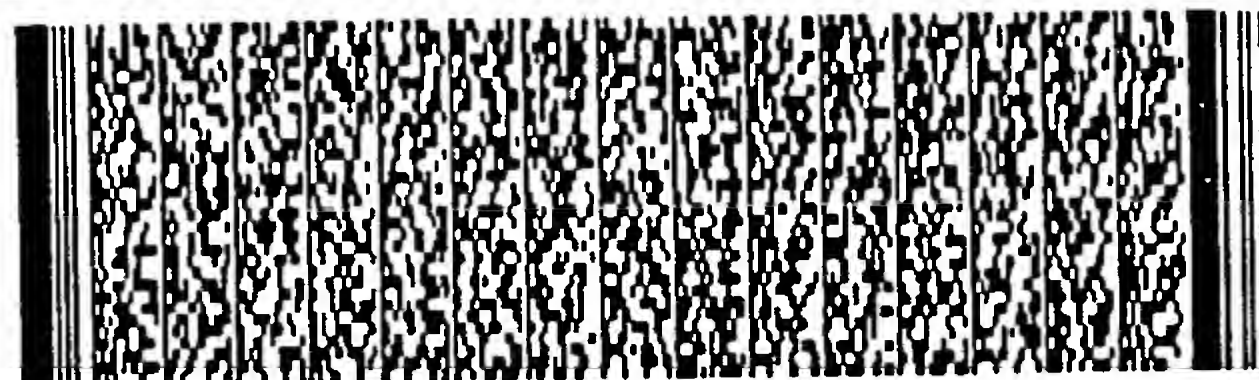
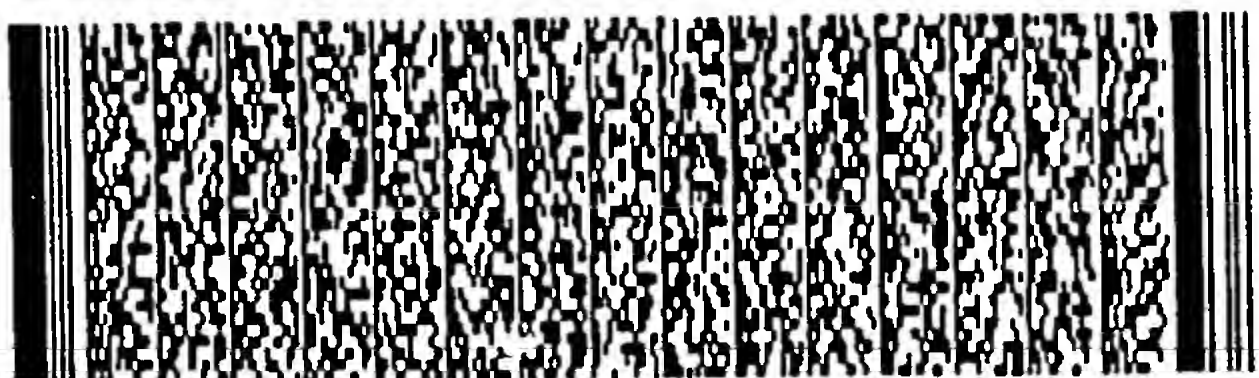


## 五、發明說明 (2)

控制訊號CONT則由時序控制器(timing controller)140提供。

為更清楚說明習知源極驅動電路，特將圖1有關於源極驅動之部分電路繪示於圖1A與圖1B。圖1A是繪示圖1中有關於源極驅動之部分電路實施於低阻抗電路(例如FPC)的方塊圖。請參照圖1A，為考量成本與設計彈性，通常源極驅動器130係以數個積體電路(如圖中源極驅動器130\_1~130\_n)並接組合實施之，每個積體電路負責提供部分之源極通道訊號131。而各源極驅動積體電路通常係配置於可彎曲印刷電路板(FPC, flexible printed circuit board)上，因此時序控制器140與源極驅動器130\_1~130\_n之間的各種訊號匯流排(CLK、DATA、CONT及其他匯流排)得以較低阻抗傳輸訊號。

然而FPC技術之組裝成本太高，並且生產良率不易提高，因此必須減少FPC數量。於是，習知的解決方法係將各源極驅動積體電路配置於液晶顯示面板上，而時序控制器與源極驅動器之間的電路則以銦錫氧化物(ITO, indium tin oxide)實施之。圖1B是繪示圖1中有關於源極驅動之部分電路實施於高阻抗電路(例如ITO)的方塊圖。請參照圖1B，由於ITO係為具有高阻抗之訊號路徑，因此圖中以等效電阻代表ITO訊號路徑之阻抗。因此，當源極驅動器(130\_1~130\_n)距離時序控制器140愈遠，則其彼此間的阻抗越大。換句話說，其將導致系統可操作最高頻率因而降低。



## 五、發明說明 (3)

### 【發明內容】

本發明的目的就是在提供一種源極驅動器(source driver)，可應用在高阻抗訊號路徑(例如液晶顯示面板上的ITO路徑)，減少時序控制器連接至液晶顯示面板所用之可彎曲印刷電路板(FPC, flexible printed circuit board)數量，因此可降低生產成本。再者，本發明之源極驅動器具有可加強訊號驅動能力的發送裝置(transmitter)，因此克服訊號傳輸路徑之高阻抗困擾，進而提升系統可操作的最高頻率。

本發明的再一目的是提供一種平面面板顯示器，以串接結構組合本發明之源極驅動器，於每一級源極驅動器皆適當加強訊號驅動能力後傳送給下一級源極驅動器。因此，可應用在高阻抗訊號路徑(例如液晶顯示面板上的ITO路徑)，減少時序控制器連接至液晶顯示面板所用之可彎曲印刷電路板(FPC, flexible printed circuit board)數量，而不會在效能上有所犧牲，故可降低平面面板顯示器之組裝成本，並且提高生產良率。

本發明的又一目的是提供另一種源極驅動器，除前述諸目的外，更提供選擇設定為主工作模式(master mode)或是僕工作模式(slave mode)，以節省功率消耗。

本發明的另一目的是提供另一種平面面板顯示器，除前述諸目的外，更可依路徑阻抗與系統延遲時間的容許範圍而分別調整設定各級源極驅動器之工作模式為主工作模



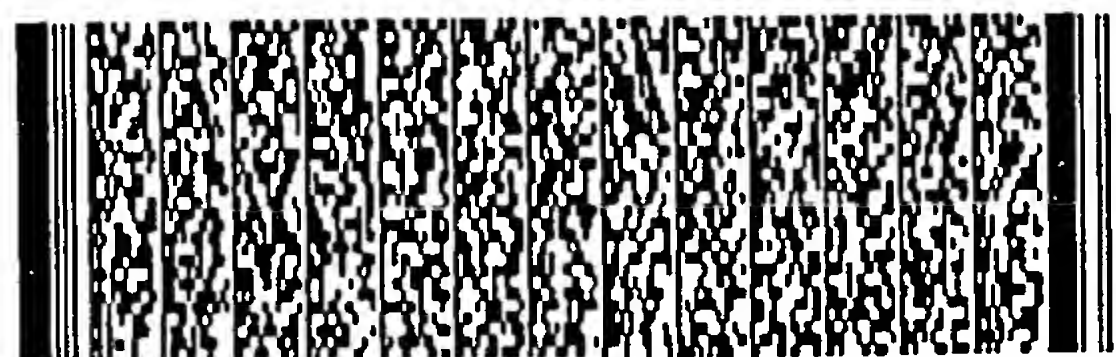
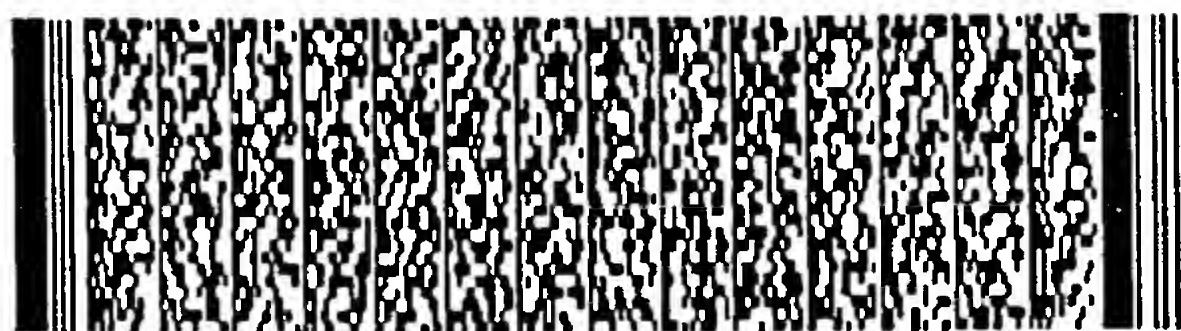
#### 五、發明說明 (4)

式或是僕工作模式，以降低系統耗電與電磁干擾(EMI)。

本發明提出一種源極驅動器，用於接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號以驅動顯示面板。此源極驅動器包括接收裝置(receiver)以及發送裝置(transmitter)。接收裝置接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。發送裝置耦接至接收裝置，用於將經由接收裝置所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號分別加強驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置/接收裝置可以分別是差動訊號發送器(differential signal transmitter) / 差動訊號接收器(differential signal receiver)亦或是電晶體電晶體邏輯訊號發送器(TTL signal transmitter) / 電晶體電晶體邏輯訊號接收器(TTL signal receiver)。上述之發送裝置更可能是電壓模式差動訊號發送器(voltage mode differential signal transmitter)，或是電流模式差動訊號發送器(current mode differential signal transmitter)。

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置可以包括資料同步電路以及多個緩衝器。資料同步電路將經由接收裝置所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者之時序同步。各緩衝器耦接至資料同步電路，分別接收同步後之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動





## 五、發明說明 (5)

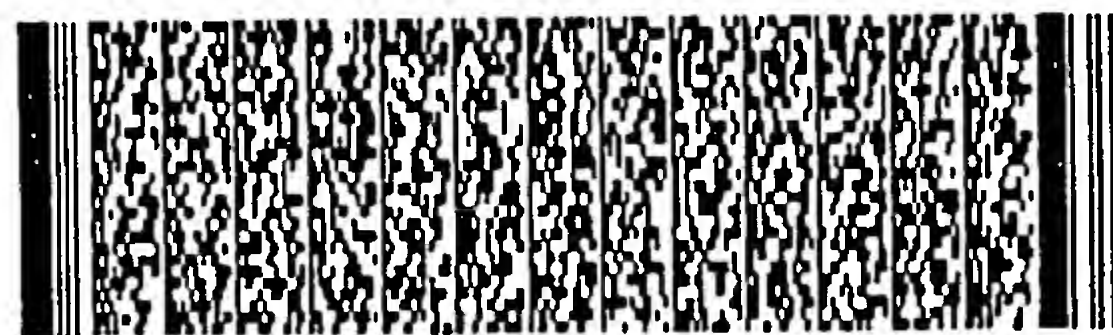
器使用。

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置可以包括多個電壓緩衝器(buffer)，分別接收經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

本發明再提出一種平面面板顯示器，包括顯示面板(display panel)、時序控制器(timing controller)以及多個源極驅動器。時序控制器輸出時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。各源極驅動器係以串接結構相互耦接，並且各源極驅動器皆耦接至顯示面板，而於串接結構之其中一端更耦接至時序控制器。各源極驅動器接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號以驅動顯示面板，同時將所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號分別加強驅動能力後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之每一源極驅動器均包括接收裝置以及發送裝置。接收裝置接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。發送裝置耦接至接收裝置，用於將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號分別加強驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之發送裝置包括資料同步電路以及多個緩衝器。資料同步電路接收並將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控



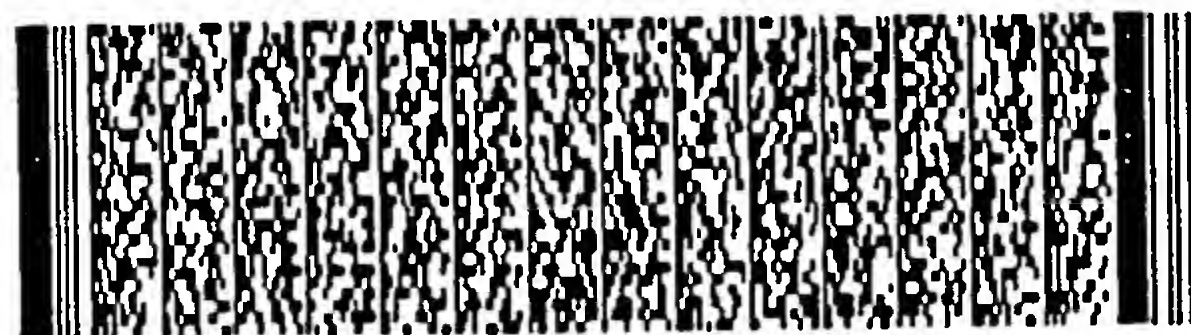
##### 五、發明說明 (6)

制訊號三者之時序同步。各緩衝器耦接至資料同步電路，分別接收同步後之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之發送裝置包括多個電壓緩衝器，分別接收經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之顯示面板可以是非晶矽液晶顯示面板( $\alpha$ -Si liquid crystal display panel)或是低溫多晶矽液晶顯示面板(low temperature poly-silicon liquid crystal display panel)。

本發明另提出一種源極驅動器，用於接收主僕設定訊號、時脈訊號、顯示資料以及控制訊號以驅動顯示面板，此源極驅動器包括接收裝置以及發送裝置。接收裝置接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。發送裝置耦接至接收裝置並接收主僕設定訊號，用於依照主僕設定訊號而決定此發送裝置係工作於主工作模式(master mode)或是僕工作模式(slave mode)。其中，主工作模式係將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者分別加強驅動能力後輸出；而僕工作模式則將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者分別直接導引輸出，以供下一級之另一源極驅動器使用。





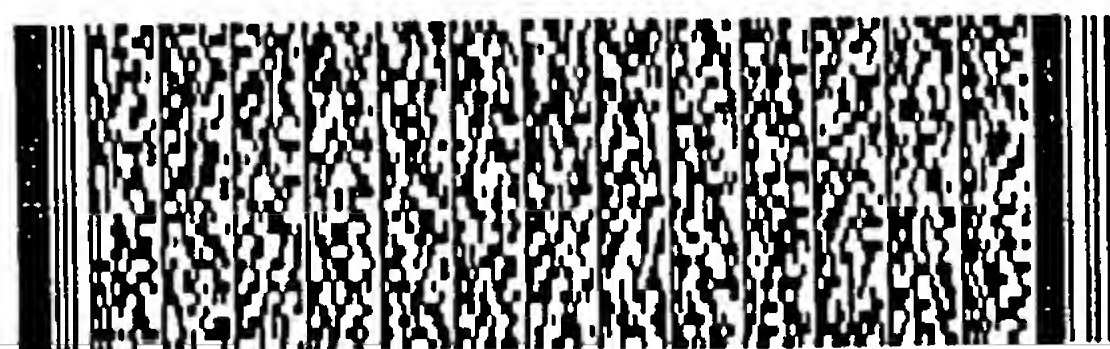
## 五、發明說明 (7)

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置/接收裝置可以分別是差動訊號發送器/差動訊號接收器，或是電晶體電晶體邏輯訊號發送器/電晶體電晶體邏輯訊號接收器。上述之發送裝置更可能是電壓模式差動訊號發送器，或是電流模式差動訊號發送器。

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置包括資料同步電路以及多個緩衝器。資料同步電路將經由接收裝置所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者之時序同步。各緩衝器耦接至資料同步電路，用以分別接收同步後之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述源極驅動器，上述之發送裝置包括多個電壓緩衝器，分別接收經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

本發明更提出一種平面面板顯示器，包括顯示面板、時序控制器、控制電路以及多個源極驅動器。時序控制器輸出時脈訊號、顯示資料以及控制訊號；控制電路則輸出多個主僕設定訊號。各源極驅動器係以串接結構相互耦接，並且各源極驅動器皆耦接至顯示面板以及控制電路，而於串接結構之其中一端更耦接至時序控制器。各源極驅動器接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號以驅動顯示面板，同時每一個源極驅動器依照各主僕設定訊號其中一



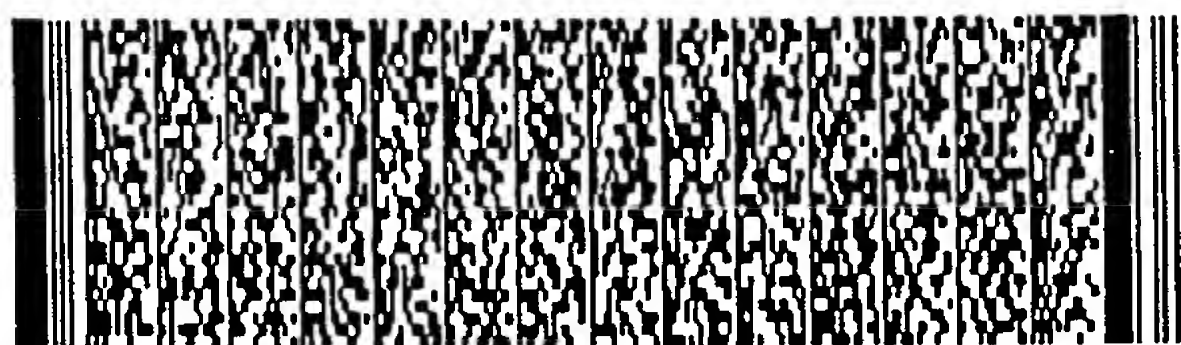
## 五、發明說明 (8)

對應訊號而決定是否將所接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號加強驅動能力，然後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之每一源極驅動器均包括接收裝置以及發送裝置。接收裝置接收時脈訊號、顯示資料以及控制訊號。發送裝置耦接至接收裝置並且更接收主僕設定訊號，用於依照主僕設定訊號而決定發送裝置為主工作模式或是僕工作模式。其中，主工作模式係將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者分別加強驅動能力後輸出，而僕工作模式則將經過接收裝置之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號三者分別直接導引輸出，然後供給下一級之另一源極驅動器使用。

依照本發明的較佳實施例所述平面面板顯示器，上述之顯示面板可以是非晶矽液晶顯示面板或是低溫多晶矽液晶顯示面板。

本發明因採用串接結構使各源極驅動器相互耦接，並且將接收之時脈訊號、顯示資料以及控制訊號等分別加強驅動能力後輸出，因此可應用在高阻抗訊號路徑（例如液晶顯示面板上的ITO路徑），減少時序控制器連接至液晶顯示面板所用之FPC數量，而不會在效能上有所犧牲，故克服訊號傳輸路徑之高阻抗困擾，進而提升系統可操作的最高頻率。進而降低平面面板顯示器之組裝成本，並且提高生產良率。



## 五、發明說明 (9)

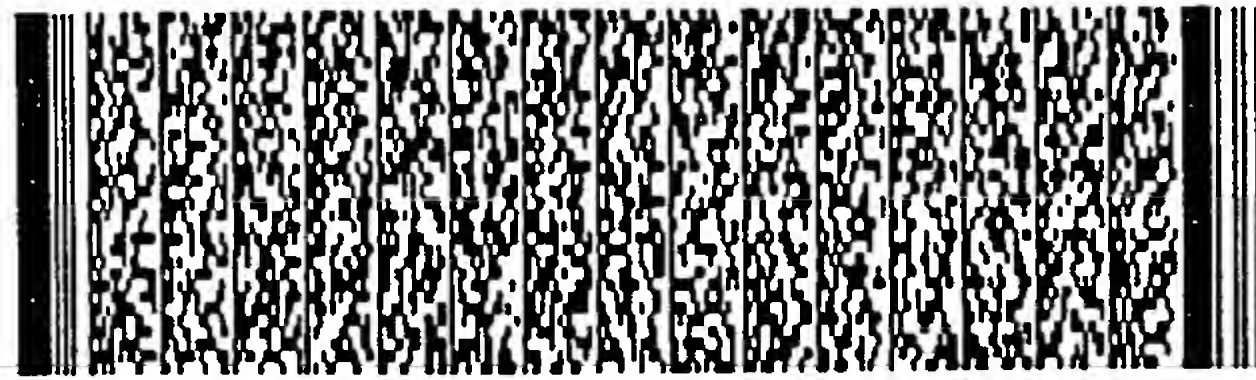
本發明更提供選擇設定源極驅動器為主工作模式(master mode)或是僕工作模式(slave mode)，可依路徑阻抗與系統延遲時間的容許範圍而分別調整設定各級源極驅動器之工作模式，以降低系統耗電與電磁干擾(EMI)。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 【實施方式】

為方便說明本發明，以下各實施例均以液晶顯示器(LCD, liquid crystal display)為例，但不應以此限制本發明之應用範圍。

圖2是依照本發明一較佳實施例繪示的一種液晶顯示器的方塊圖。請參照圖2，液晶顯示面板210上配置有多個縱橫交錯的閘極通道(gate channel) 221以及多個源極通道(source channel) 231，每一閘極通道與源極通道相交之處具有一像素(pixel) (未繪示)。像素依閘極通道訊號221為啟動的期間之源極通道訊號231以決定此像素之顯像狀態。這些閘極通道訊號221係由閘驅動器(gate driver) 220依照閘控制訊號(gate control signal) G\_CONT而依序產生；各個源極通道訊號231則由多個源極驅動器(source driver) 230依據時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及源極控制訊號(source control signal) CONT而提供之。前述閘控制訊號G\_CONT、時脈訊號CLK、顯示資料



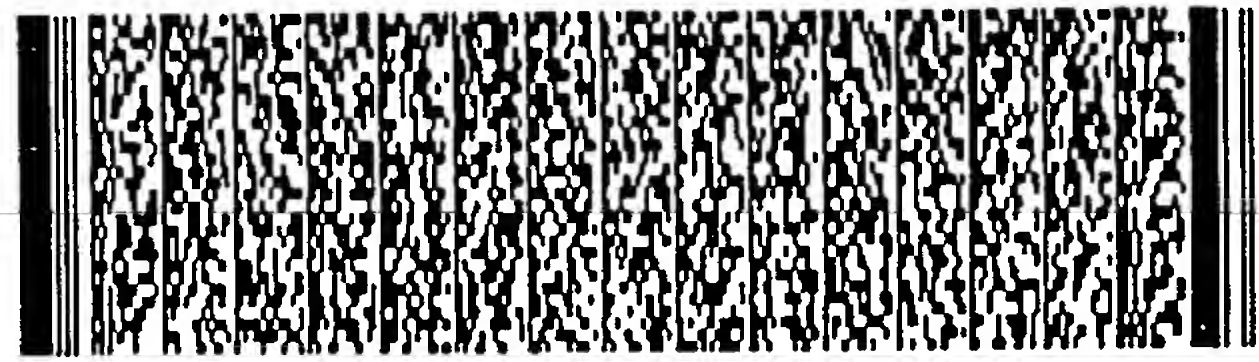


## 五、發明說明 (10)

DATA 以及源極控制訊號CONT則由時序控制器(timing controller)240提供。

為更清楚說明本發明源極驅動器之實施例，特將圖2中有關於源極驅動之部分電路繪示於圖2A。圖2A是繪示圖2中有關於源極驅動之部分電路方塊圖。請參照圖2A，各源極驅動器230<sub>1</sub>~230<sub>n</sub>以串接結構相互耦接，於串接結構之一端(在此為源極驅動器230<sub>1</sub>)耦接至時序控制器240。源極驅動器230<sub>1</sub>~230<sub>n</sub>分別負責提供部分之源極通道訊號231。圖中以等效電阻R代表訊號傳遞路徑之阻抗，例如於顯示面板上的銦錫氧化物(ITO, indium tin oxide)路徑阻抗。各源極驅動器接收時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT以驅動顯示面板(例如圖2之液晶顯示面板210)，同時將所接收之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT分別加強驅動能力後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。

本實施例中源極驅動器可參照圖2B實施之。圖2B是依照本發明一較佳實施例繪示圖2中源極驅動器之電路方塊圖。請參照圖2B，源極驅動器230中之接收裝置250接收時序控制器240或是前一級源極驅動器所輸出之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT。通道驅動電路260經由接收裝置250獲得時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並據以產生多個源極通道訊號231，每一個源極通道訊號231將各自驅動對應之源極通道。在此接收裝置250以及通道驅動電路260可以習知技術實施之，故不在此贅述。



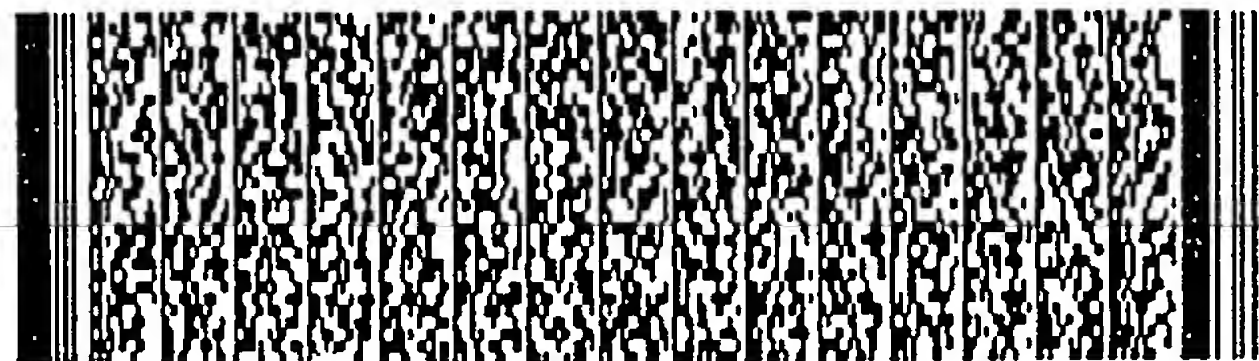
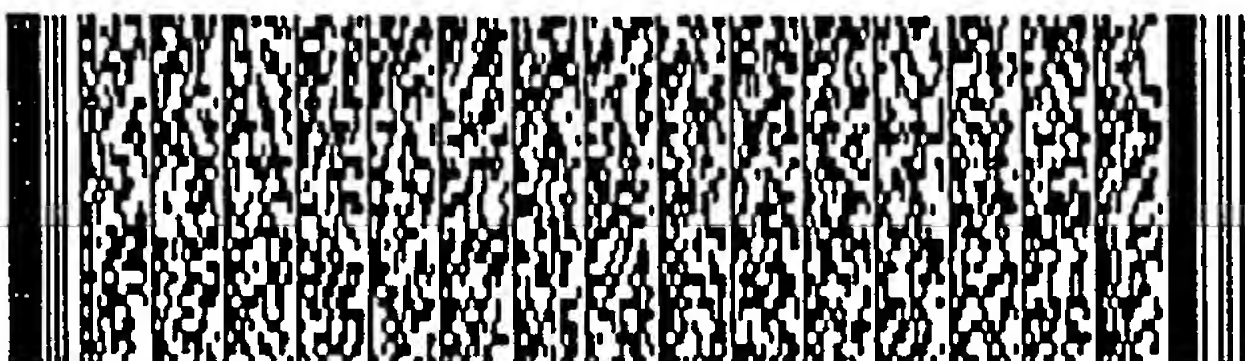
## 五、發明說明 (11)

發送裝置270於本實施例中例如包含資料同步電路271與緩衝器272。資料同步電路271用以接收多個訊號並使個訊號之時序同步後輸出，在此例如以之時脈訊號CLK為基準以調整其他訊號之時序。各緩衝器272分別接收並加強對應訊號的驅動能力後輸出之。時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT經由源極驅動器230接收、同步並加強驅動能力後分別輸出為時脈訊號OCLK、顯示資料ODATA以及控制訊號OCONT。

圖2C是說明圖2B中源極驅動器之輸入資料經時序同步後的時序圖。請同時參照圖2B與圖2C，在此假設顯示資料DATA具有二資料線(DATA\_x與DATA\_y)。由於DATA\_x與DATA\_y傳輸路徑之等效電阻與雜散電容並不相同，因此傳遞延遲時間就會不一樣。如圖2C所示，DATA\_x與DATA\_y會有Tskew的行程差。經由資料同步電路271以及緩衝器272後，各訊號間的行程差將被補償回來，不致於造成傳遞延遲的累積。如圖所示，ODATA\_x與ODATA\_y的資料同時送出，以供下一級源極驅動器使用。

本實施例中各個源極驅動器之間所傳遞之訊號型態例如為電壓模式差動訊號(voltage mode differential signal)、電流模式差動訊號(current mode differential signal)、電晶體電晶體邏輯訊號(TTL signal)或是其他訊號型態。

本實施例中源極驅動器亦可參照圖2D實施之。圖2D是依照本發明一較佳實施例繪示圖2中源極驅動器之另一電





## 五、發明說明 (12)

路方塊圖。請參照圖2D，在此接收裝置與發送裝置僅以多個電壓緩衝器(buffer)280實施之。源極驅動器230接收時序控制器240或是前一級源極驅動器所輸出之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT。通道驅動電路260獲得時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並據以產生多個源極通道訊號231，每一個源極通道訊號231將各自驅動對應之源極通道。各電壓緩衝器280分別接收時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT並加強驅動能力後輸出為時脈訊號OCLK、顯示資料ODATA以及控制訊號OCONT。

因此，本實施例可將源極驅動器實施於高阻抗電路(例如ITO)，而不會在效能上有所犧牲。亦因將源極驅動器配置於顯示面板上，因此減少可彎曲印刷電路板(FPC, flexible printed circuit board)數量，降低平面面板顯示器之組裝成本，並且提高生產良率。

為降低耗電量，若訊號的延遲時間在系統可容許的範圍內，可採用一個發送裝置(transmitter)驅動多個源極驅動器所構成的匯流排架構。再此依照本發明再舉一較佳實施例。圖3A是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種顯示器源極驅動電路方塊圖。請參照圖3A，各源極驅動器330\_1~330\_n以串接結構相互耦接，於串接結構之一端(在此為源極驅動器330\_1)耦接至時序控制器340。源極驅動器330\_1~330\_n分別負責提供部分之源極通道訊號331。圖中以等效電阻R代表訊號傳遞路徑之阻抗，例如於顯示面板上的ITO路徑阻抗。各源極驅動器接收時脈訊號



#### 五、發明說明 (13)

CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT以驅動顯示面板(例如圖2之液晶顯示面板210)。

各源極驅動器330<sub>1</sub>~330<sub>n</sub>更分別接收主僕設定訊號M\_S<sub>1</sub>~M\_S<sub>n</sub>，依照主僕設定訊號決定該源極驅動器之工作模式為主工作模式(master mode)或是僕工作模式(slave mode)。若是設定為主工作模式時，將所接收之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT分別加強驅動能力後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。當工作模式設定為僕工作模式時，則其所接收之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT直接導引輸出以減少耗電量。前述主僕設定訊號M\_S<sub>1</sub>~M\_S<sub>n</sub>係由控制電路390所提供。

圖3B是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種源極驅動器(設定為僕工作模式)方塊圖。請參照圖3B，源極驅動器330接收時序控制器340或是前一級源極驅動器所輸出之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT。通道驅動電路360獲得時脈訊號、顯示資料以及控制訊號並據以產生多個源極通道訊號331，每一個源極通道訊號331將各自驅動對應之源極通道。源極驅動器330更接收主僕設定訊號M\_S，在此譬如主僕設定訊號M\_S為low時，源極驅動器330即設定為僕工作模式；反之，當主僕設定訊號M\_S為high時，源極驅動器330即設定為主工作模式。在僕工作模式下，源極驅動器330所接收之時脈訊號CLK、顯示資料DATA以及控制訊號CONT譬如各自經由導接線(pass line)



#### 五、發明說明 (14)

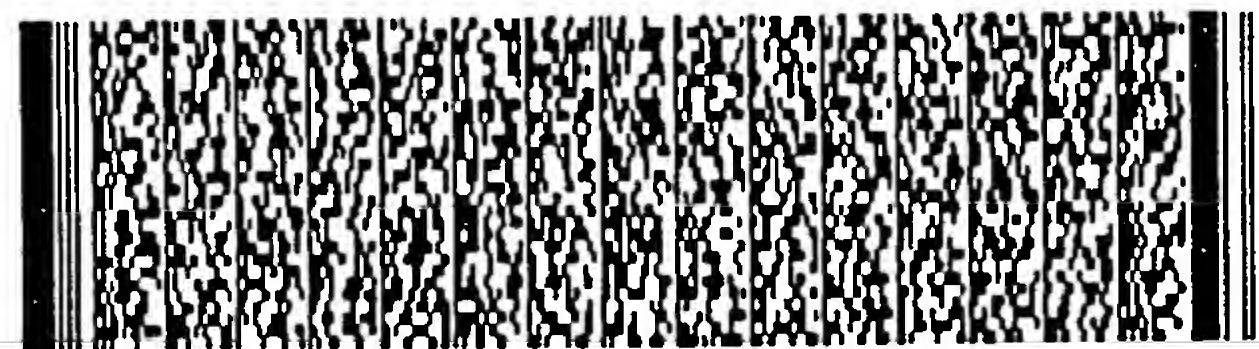
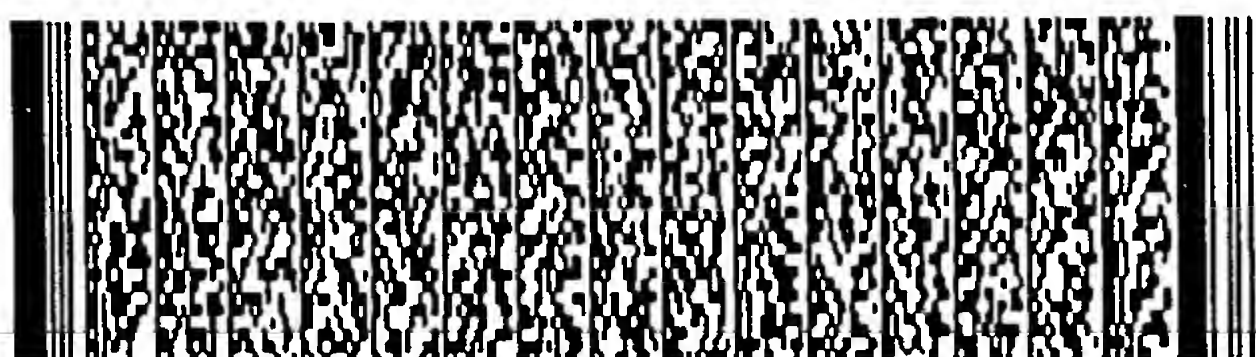
直接導引輸出。

當主僕設定訊號M\_S為high時，源極驅動器330即被設定為主工作模式。圖3C是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種源極驅動器(設定為主工作模式)方塊圖。請參照圖3C，源極驅動器330包含接收裝置350以及發送裝置370。本實施例中當源極驅動器330被設定為主工作模式時，其功能類似於前一實施例之圖2B，故不在此贅述。

圖3D是依照本發明另一較佳實施例繪示的另一種源極驅動器(設定為主工作模式)方塊圖。請參照圖3D，在此接收裝置與發送裝置僅以多個電壓緩衝器(buffer)380實施之。圖3D之功能與前一實施例之圖2D相似，故不在此贅述。

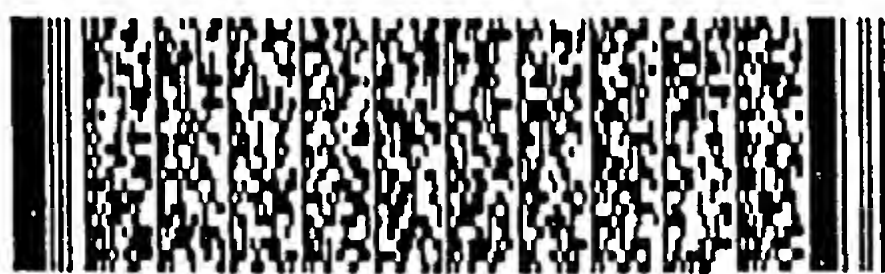
本實施例中，各源極驅動器之工作模式可視系統延遲時間之可容許範圍而彈性設定。例如，以一個具有10顆源極驅動器的液晶顯示面板而言，其可能的串接組合方式為M-M-M-M-M-M-M-M-M-M、M-S-M-S-M-S-M-S-M-S、M-S-S-M-S-S-M-S-S-S、M-S-S-S-M-S-S-S-M-S或者是M-S-S-S-S-M-S-S-S-S；其中M代表該源極驅動器被設定為主工作模式，而S則代表該源極驅動器被設定為僕工作模式。以上組態選擇可依路徑阻抗來調整各源極驅動器之主僕設定訊號M\_S訊號準位，以決定主/僕工作模式。因此，本實施例更可降低系統耗電與電磁干擾(EMI)。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神



五、發明說明 (15)

和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。





## 圖式簡單說明

圖1是習知液晶顯示器的方塊圖。

圖1A是繪示圖1中有關於源極驅動之部分電路實施於低阻抗電路(例如FPC)的方塊圖。

圖1B是繪示圖1中有關於源極驅動之部分電路實施於高阻抗電路(例如ITO)的方塊圖。

圖2是依照本發明一較佳實施例繪示的一種液晶顯示器的方塊圖。

圖2A是繪示圖2中有關於源極驅動之部分電路方塊圖。

圖2B是依照本發明一較佳實施例繪示圖2中源極驅動器之電路方塊圖。

圖2C是說明圖2B中源極驅動器之輸入資料經時序同步後的時序圖。

圖2D是依照本發明一較佳實施例繪示圖2中源極驅動器之另一電路方塊圖。

圖3A是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種顯示器源極驅動電路方塊圖。

圖3B是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種源極驅動器(設定為僕工作模式)方塊圖。

圖3C是依照本發明另一較佳實施例繪示的一種源極驅動器(設定為主工作模式)方塊圖。

圖3D是依照本發明另一較佳實施例繪示的另一種源極驅動器(設定為主工作模式)方塊圖。





## 圖式簡單說明

### 【圖式標示說明】

110、210：液晶顯示面板  
120、220：閘驅動器  
121、221：閘極通道訊號  
130、130\_1 ~ 130\_n、230、230\_1 ~ 230\_n、330、  
330\_1 ~ 330\_n：源極驅動器  
131、231：源極通道訊號  
140、240、340：時序控制器  
250、350：接收電路  
260、360：通道驅動電路  
270、370：發送裝置  
271：資料同步電路  
272：緩衝器  
280、380：電壓緩衝器  
390：控制電路  
CLK、OCLK：時脈訊號  
CONT、OCONT：控制訊號  
DATA、ODATA：顯示資料  
G\_CONT：閘極控制訊號  
M\_S、M\_S\_1 ~ M\_S\_n：主僕設定訊號



## 六、申請專利範圍

1. 一種源極驅動器，用於接收一時脈訊號、一顯示資料以及一控制訊號以驅動一顯示面板，該源極驅動器包括：

一接收裝置，用於接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號；以及

一發送裝置，耦接至該接收裝置，用於將經由該接收裝置所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號分別加強驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

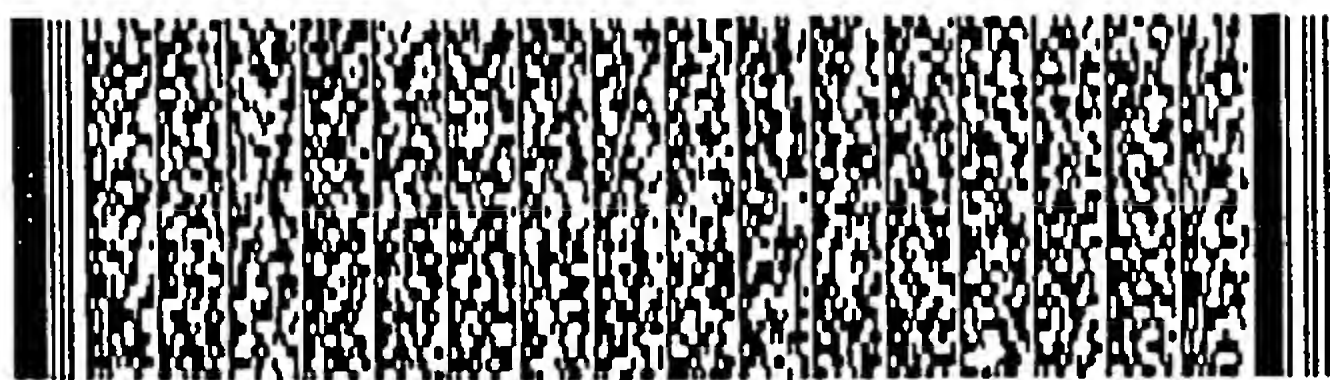
2. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一差動訊號發送器(differential signal transmitter)。

3. 如申請專利範圍第2項所述之源極驅動器，其中該接收裝置係為一差動訊號接收器(differential signal receiver)。

4. 如申請專利範圍第2項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電壓模式差動訊號發送器(voltage mode differential signal transmitter)。

5. 如申請專利範圍第2項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電流模式差動訊號發送器(current mode differential signal transmitter)。

6. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號發送器(TTL signal transmitter)。



## 六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項所述之源極驅動器，其中該接收裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號接收器(TTL signal receiver)。

8. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該發送裝置包括：

一資料同步電路，用以將經由該接收裝置所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者之時序同步；以及

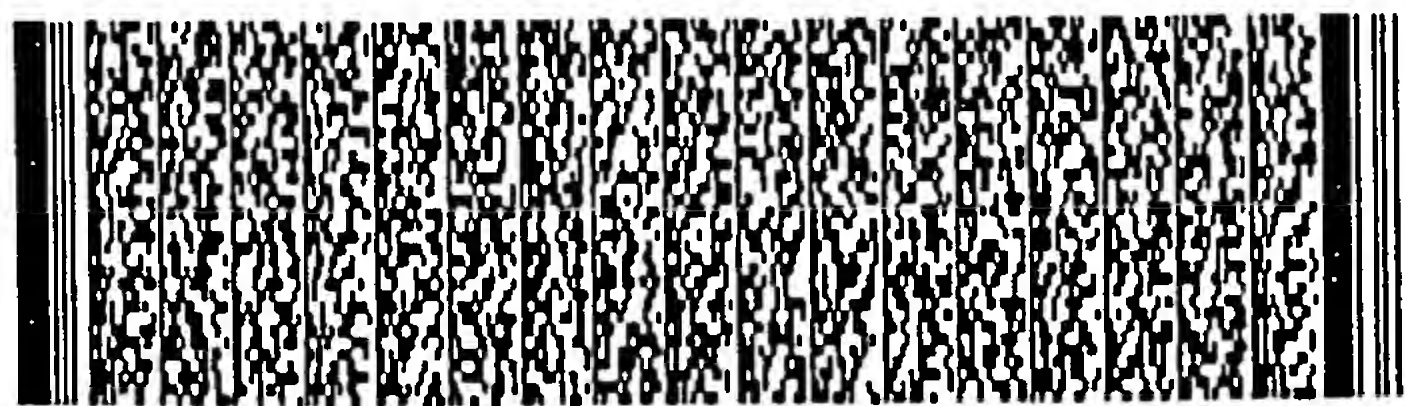
多數個緩衝器，耦接至該資料同步電路，用以分別接收同步後之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

9. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該發送裝置包括多數個電壓緩衝器，分別接收經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

10. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該顯示面板係一非晶矽液晶顯示面板( $\alpha$ -Si liquid crystal display panel)。

11. 如申請專利範圍第1項所述之源極驅動器，其中該顯示面板係一低溫多晶矽液晶顯示面板(low temperature poly-silicon liquid crystal display panel)。

12. 一種平面面板顯示器(flat panel display,



## 六、申請專利範圍

FPD)，包括：

一顯示面板；

一時序控制器，用以輸出一時脈訊號、一顯示資料以及一控制訊號；以及

多數個源極驅動器，該些源極驅動器係以一串接結構相互耦接，並且該些源極驅動器皆耦接至該顯示面板，而於該串接結構之其中一端更耦接至該時序控制器，該些源極驅動器用以接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號以驅動該顯示面板，同時將所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號分別加強驅動能力後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。

13. 如申請專利範圍第12項所述之平面面板顯示器，其中每一該些源極驅動器包括：

一接收裝置，用於接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號；以及

一發送裝置，耦接至該接收裝置，用於將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號分別加強驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

14. 如申請專利範圍第13項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一差動訊號發送器(differential signal transmitter)。

15. 如申請專利範圍第14項所述之平面面板顯示器，其中該接收裝置係為一差動訊號接收器(differential signal receiver)。



## 六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第14項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電壓模式差動訊號發送器(voltage mode differential signal transmitter)。

17. 如申請專利範圍第14項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電流模式差動訊號發送器(current mode differential signal transmitter)。

18. 如申請專利範圍第13項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號發送器(TTL signal transmitter)。

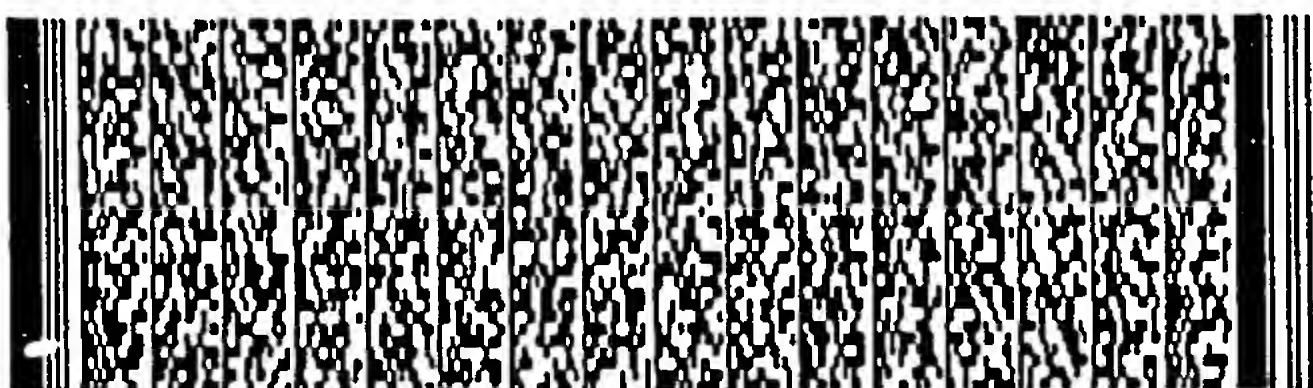
19. 如申請專利範圍第18項所述之平面面板顯示器，其中該接收裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號接收器(TTL signal receiver)。

20. 如申請專利範圍第13項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置包括：

一資料同步電路，用以接收並將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者之時序同步；以及

多數個緩衝器，耦接至該資料同步電路，用以分別接收同步後之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

21. 如申請專利範圍第13項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置包括多數個電壓緩衝器，分別接收經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且





#### 六、申請專利範圍

加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

22. 如申請專利範圍第12項所述之平面面板顯示器，其中該顯示面板係一非晶矽液晶顯示面板( $\alpha$ -Si liquid crystal display panel)。

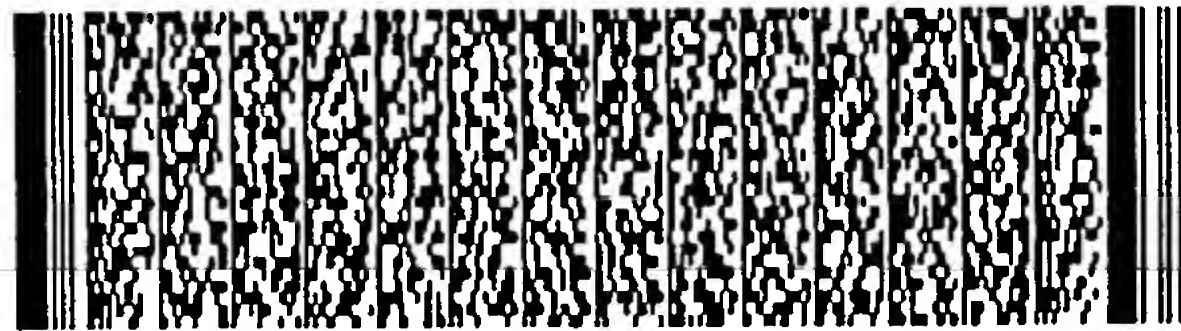
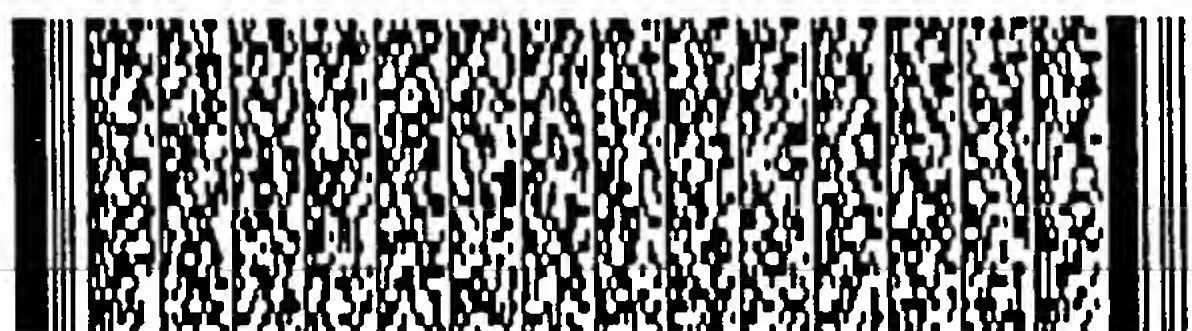
23. 如申請專利範圍第12項所述之平面面板顯示器，其中該顯示面板係一低溫多晶矽液晶顯示面板(low temperature poly-silicon liquid crystal display panel)。

24. 一種源極驅動器，用於接收一主僕設定訊號、一時脈訊號、一顯示資料以及一控制訊號以驅動一顯示面板，該源極驅動器包括：

一接收裝置，用於接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號；以及

一發送裝置，耦接至該接收裝置並接收該主僕設定訊號，用於依照該主僕設定訊號而決定該發送裝置為一主工作模式(master mode)以及一僕工作模式(slave mode)二者之一，其中，該主工作模式係將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者分別加強驅動能力後輸出，而該僕工作模式則將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者分別直接導引輸出，以供下一級之另一源極驅動器使用。

25. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一差動訊號發送器(differential signal



#### 六、申請專利範圍

transmitter)。

26. 如申請專利範圍第25項所述之源極驅動器，其中該接收裝置係為一差動訊號接收器(differential signal receiver)。

27. 如申請專利範圍第25項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電壓模式差動訊號發送器(voltage mode differential signal transmitter)。

28. 如申請專利範圍第25項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電流模式差動訊號發送器(current mode differential signal transmitter)。

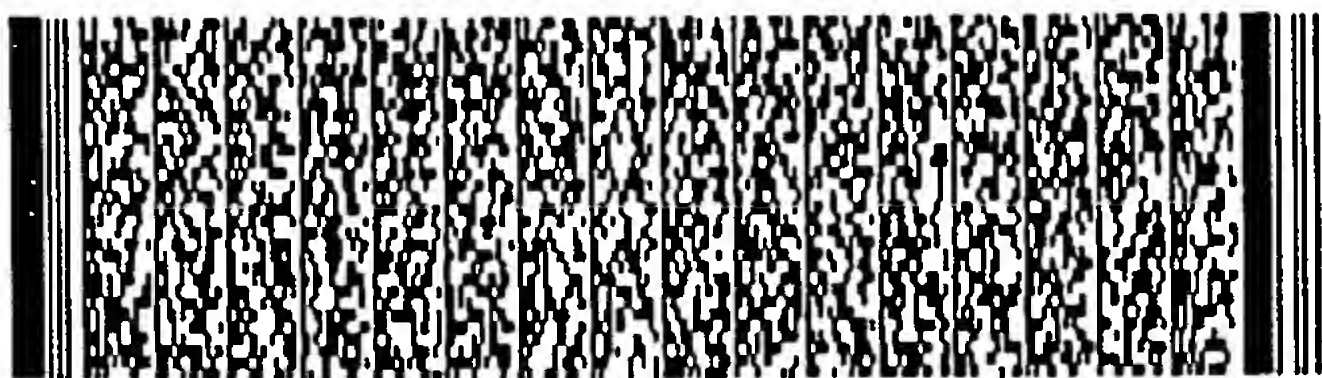
29. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該發送裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號發送器(TTL signal transmitter)。

30. 如申請專利範圍第29項所述之源極驅動器，其中該接收裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號接收器(TTL signal receiver)。

31. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該發送裝置包括：

一資料同步電路，用以將經由該接收裝置所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者之時序同步；以及

多數個緩衝器，耦接至該資料同步電路，用以分別接收同步後之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動



## 六、申請專利範圍

器使用。

32. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該發送裝置包括多數個電壓緩衝器，分別接收經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

33. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該顯示面板係一非晶矽液晶顯示面板( $\alpha$ -Si liquid crystal display panel)。

34. 如申請專利範圍第24項所述之源極驅動器，其中該顯示面板係一低溫多晶矽液晶顯示面板(low temperature poly-silicon liquid crystal display panel)。

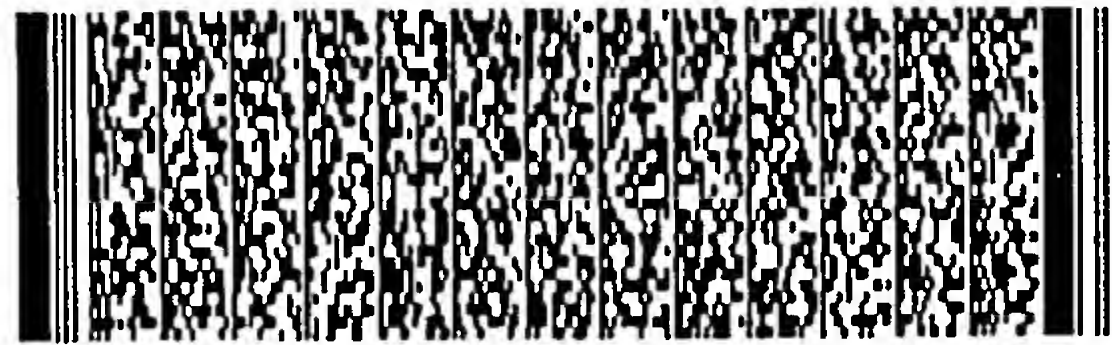
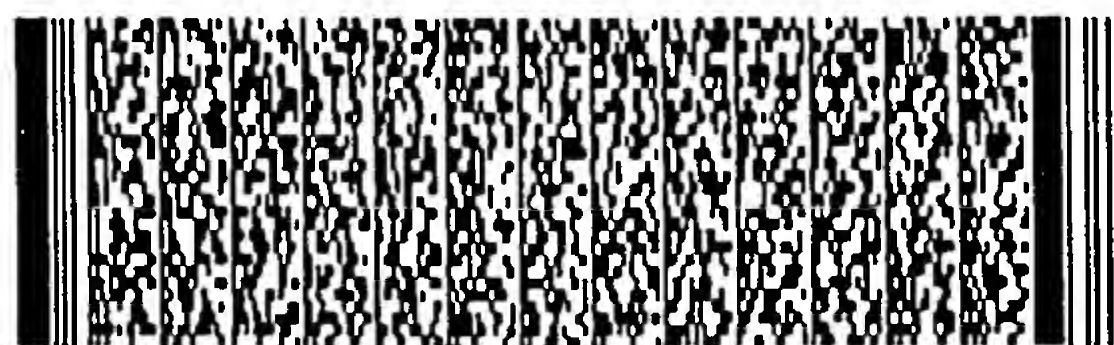
35. 一種平面面板顯示器(flat panel display, FPD)，包括：

一顯示面板；

一時序控制器，用以輸出一時脈訊號、一顯示資料以及一控制訊號；

一控制電路，用以輸出多數個主僕設定訊號；以及

多數個源極驅動器，該些源極驅動器係以一串接結構相互耦接，並且該些源極驅動器皆耦接至該顯示面板以及該控制電路，而於該串接結構之其中一端更耦接至該時序控制器，該些源極驅動器用以接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號以驅動該顯示面板，同時每一該些源極



## 六、申請專利範圍

驅動器依照對應之該些主僕設定訊號其中之一而決定是否將所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號加強驅動能力，然後輸出以供下一級之另一源極驅動器使用。

36. 如申請專利範圍第35項所述之平面面板顯示器，其中每一該些源極驅動器包括：

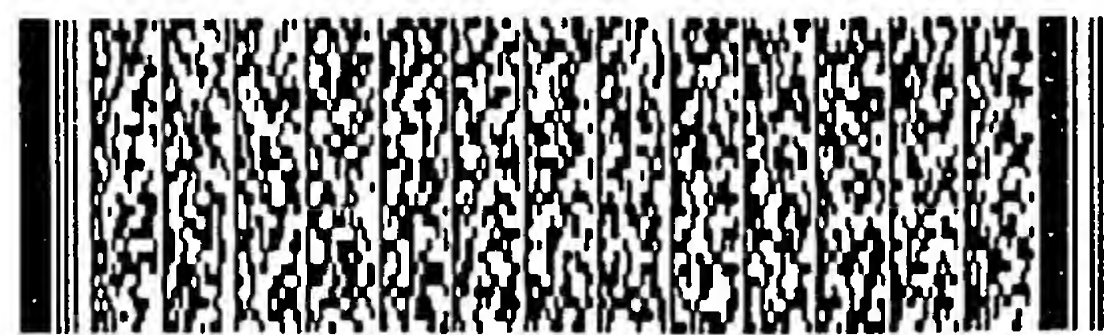
一接收裝置，用於接收該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號；以及

一發送裝置，耦接至該接收裝置並且更接收該主僕設定訊號，用於依照該主僕設定訊號而決定該發送裝置為一主工作模式(master mode)以及一僕工作模式(slave mode)二者之一，其中，該主工作模式係將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者分別加強驅動能力後輸出，而該僕工作模式則將經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者分別直接導引輸出，以供下一級之另一源極驅動器使用。

37. 如申請專利範圍第36項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一差動訊號發送器(differential signal transmitter)。

38. 如申請專利範圍第37項所述之平面面板顯示器，其中該接收裝置係為一差動訊號接收器(differential signal receiver)。

39. 如申請專利範圍第37項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電壓模式差動訊號發送器(voltage mode differential signal transmitter)。





## 六、申請專利範圍

40. 如申請專利範圍第37項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電流模式差動訊號發送器(current mode differential signal transmitter)。

41. 如申請專利範圍第36項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號發送器(TTL signal transmitter)。

42. 如申請專利範圍第41項所述之平面面板顯示器，其中該接收裝置係為一電晶體電晶體邏輯訊號接收器(TTL signal receiver)。

43. 如申請專利範圍第36項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置包括：

一資料同步電路，用以將經由該接收裝置所接收之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號三者之時序同步；以及

多數個緩衝器，耦接至該資料同步電路，用以分別接收同步後之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

44. 如申請專利範圍第36項所述之平面面板顯示器，其中該發送裝置包括多數個電壓緩衝器，分別接收經過該接收裝置之該時脈訊號、該顯示資料以及該控制訊號並且加強訊號驅動能力後輸出之，以供下一級之另一源極驅動器使用。

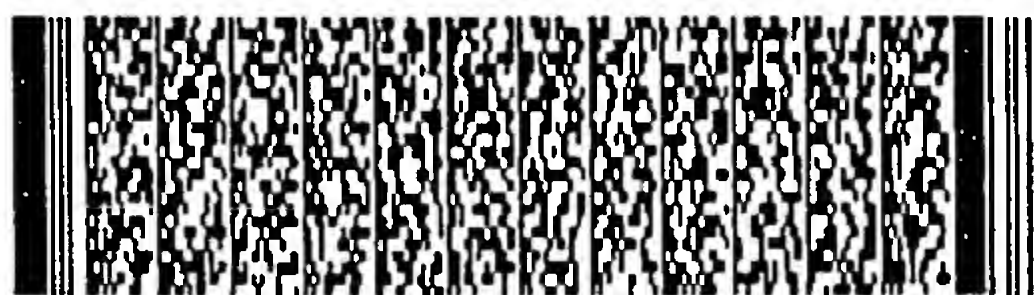
45. 如申請專利範圍第35項所述之平面面板顯示器，



六、申請專利範圍

其中該顯示面板係一非晶矽液晶顯示面板( $\alpha$ -Si liquid crystal display panel)。

46. 如申請專利範圍第35項所述之平面面板顯示器，其中該顯示面板係一低溫多晶矽液晶顯示面板(low temperature poly-silicon liquid crystal display panel)。



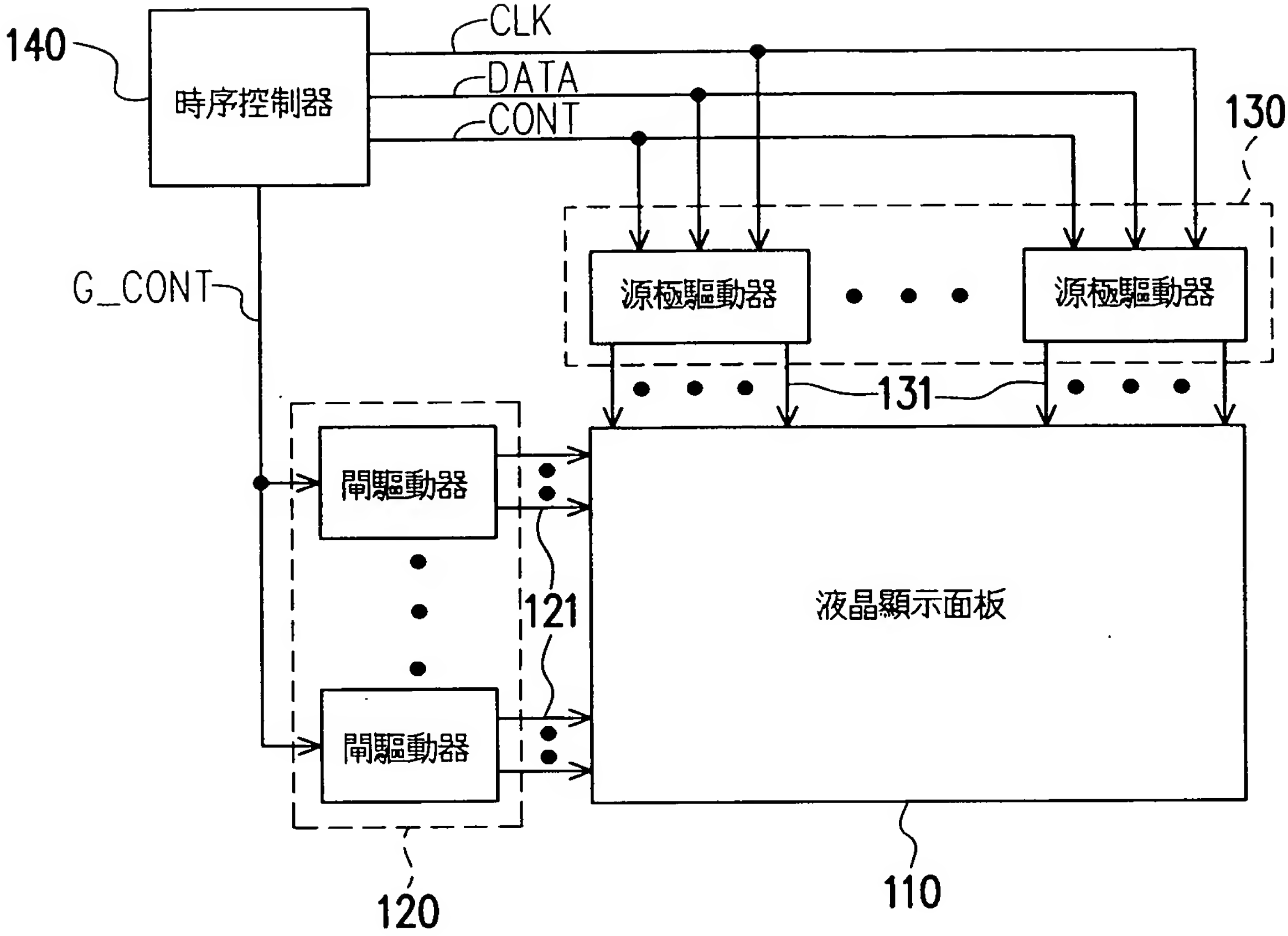


圖 1

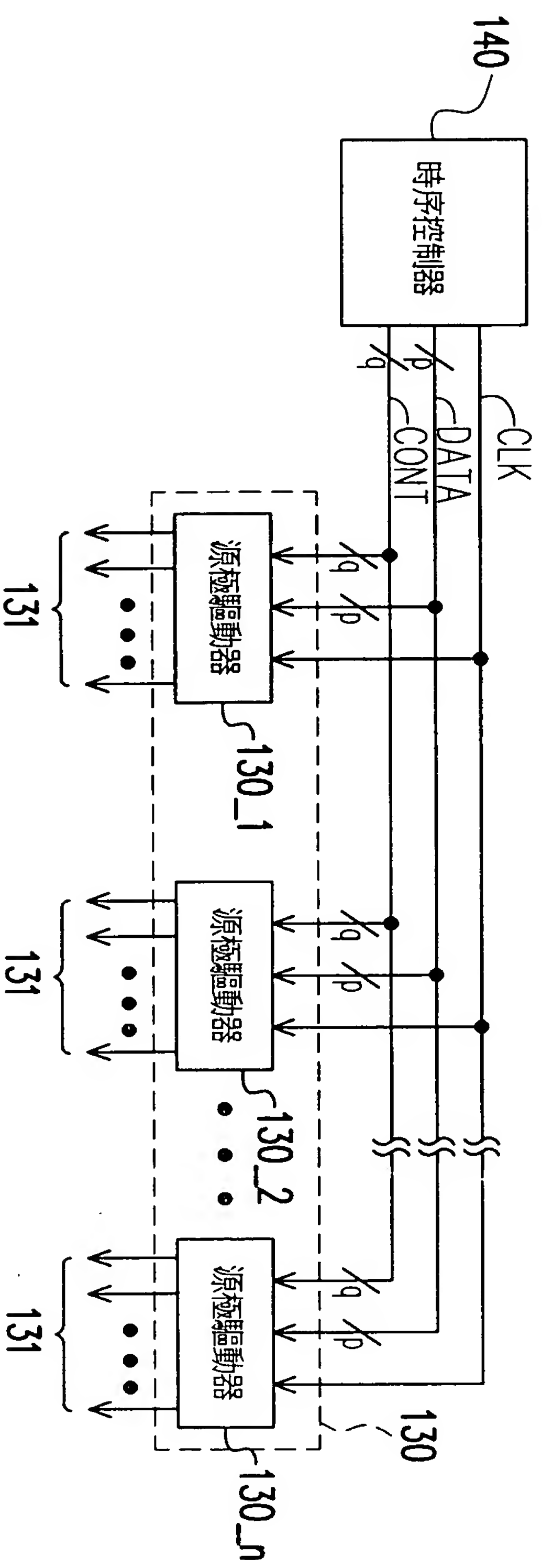


圖 1A

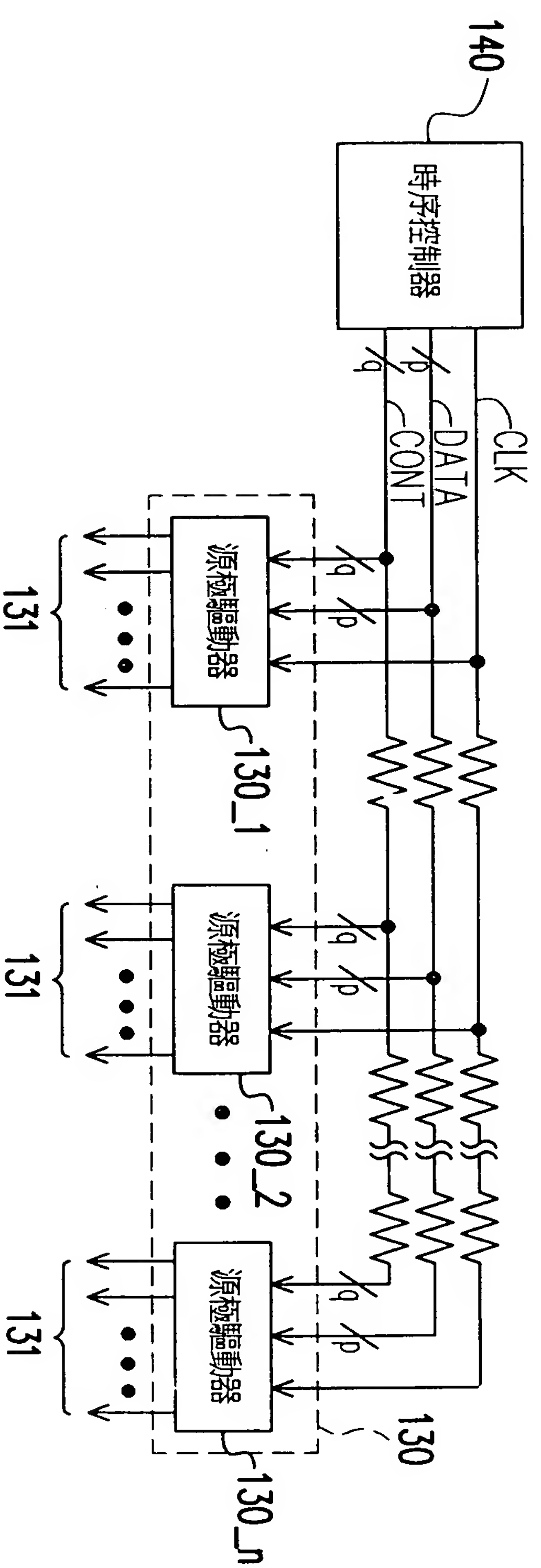


圖 1B



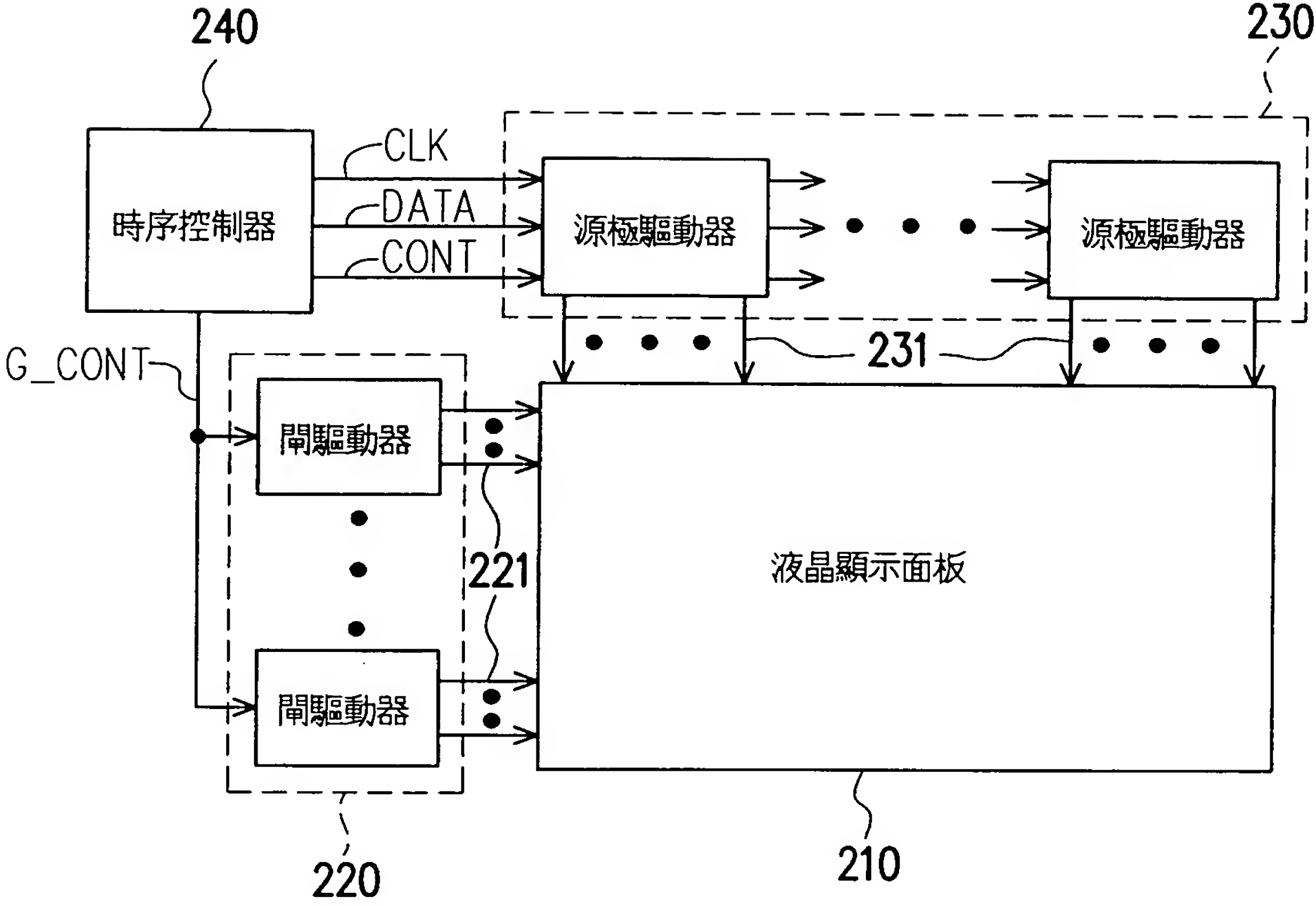


圖 2

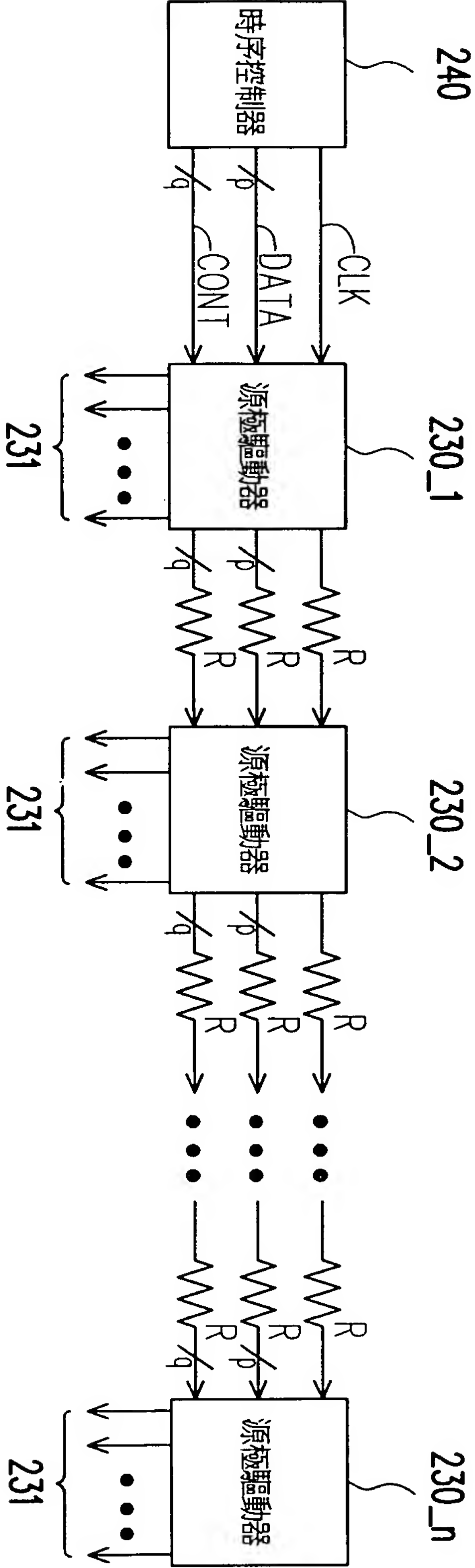


圖 2A

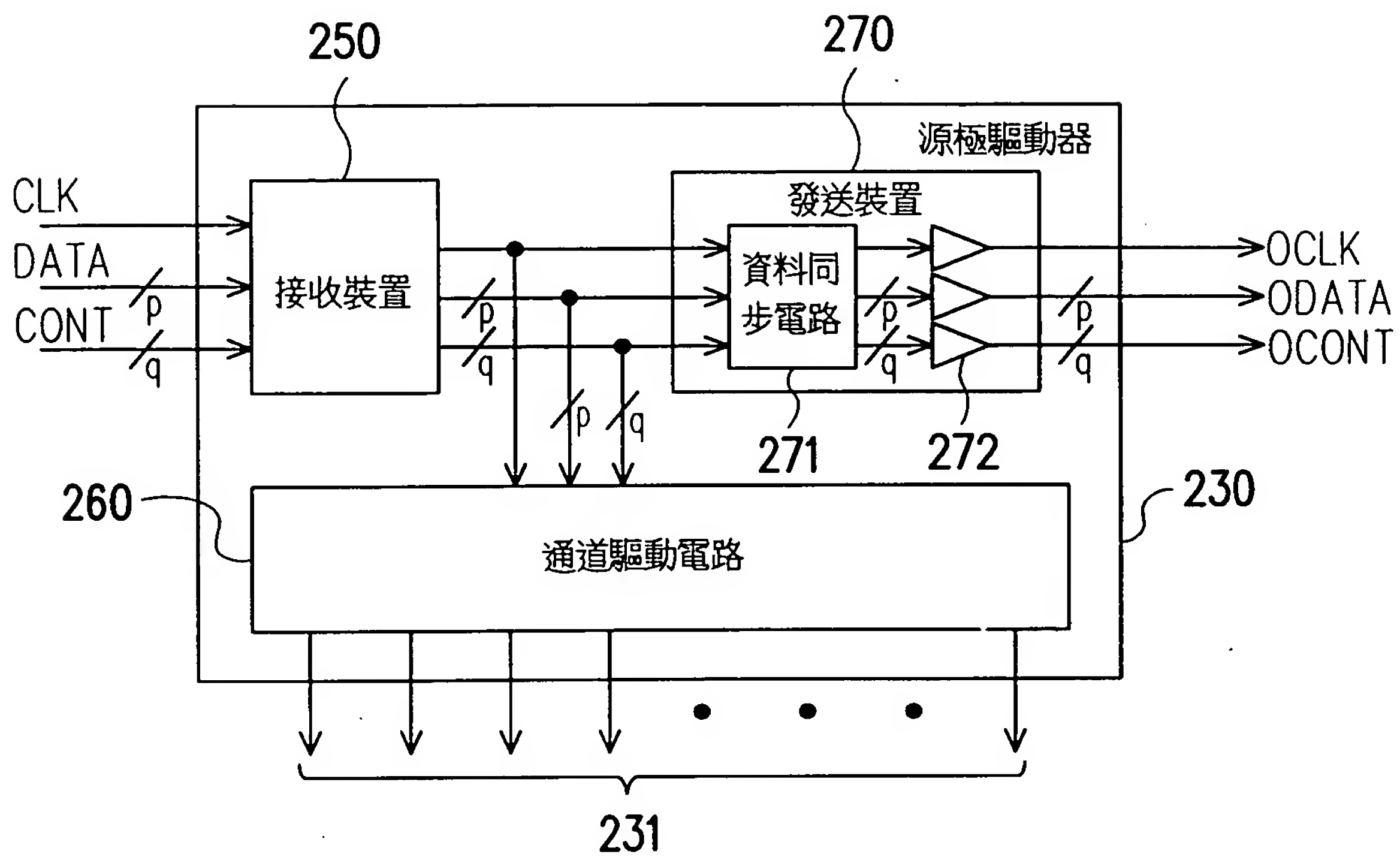


圖 2B

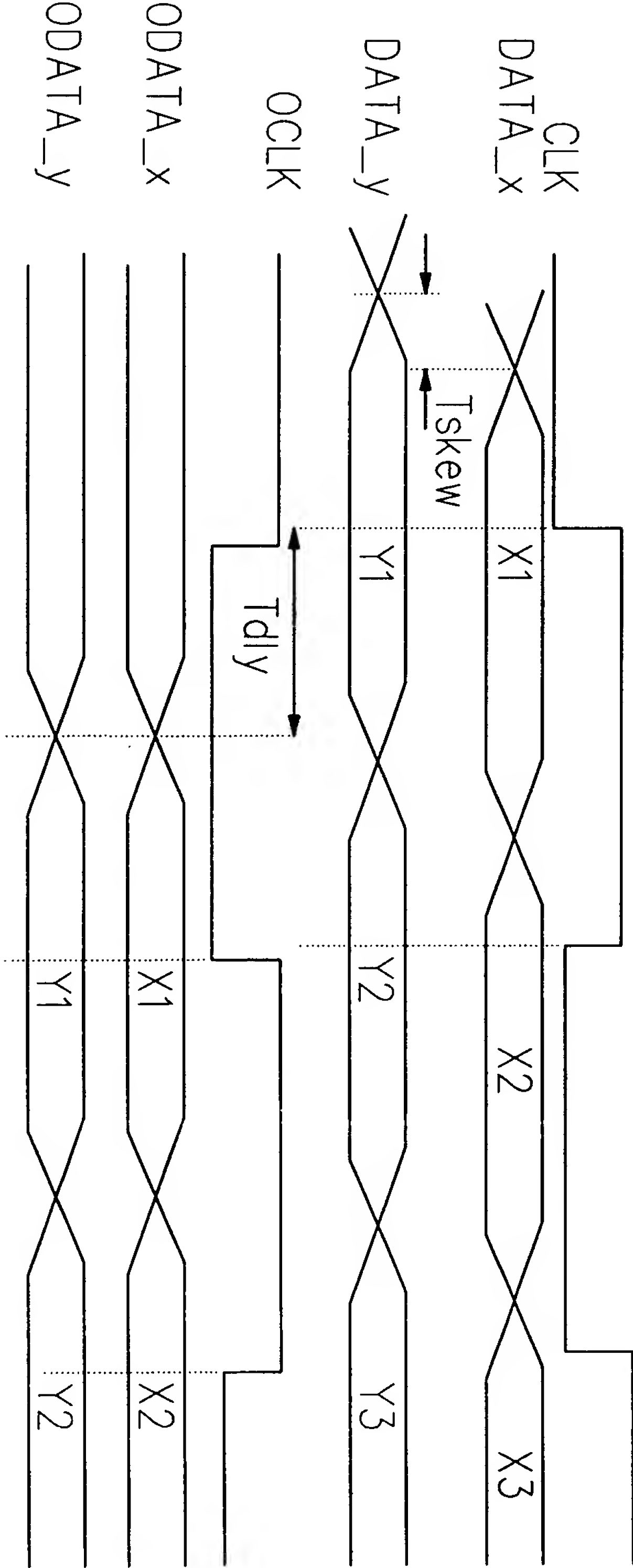


圖 2C



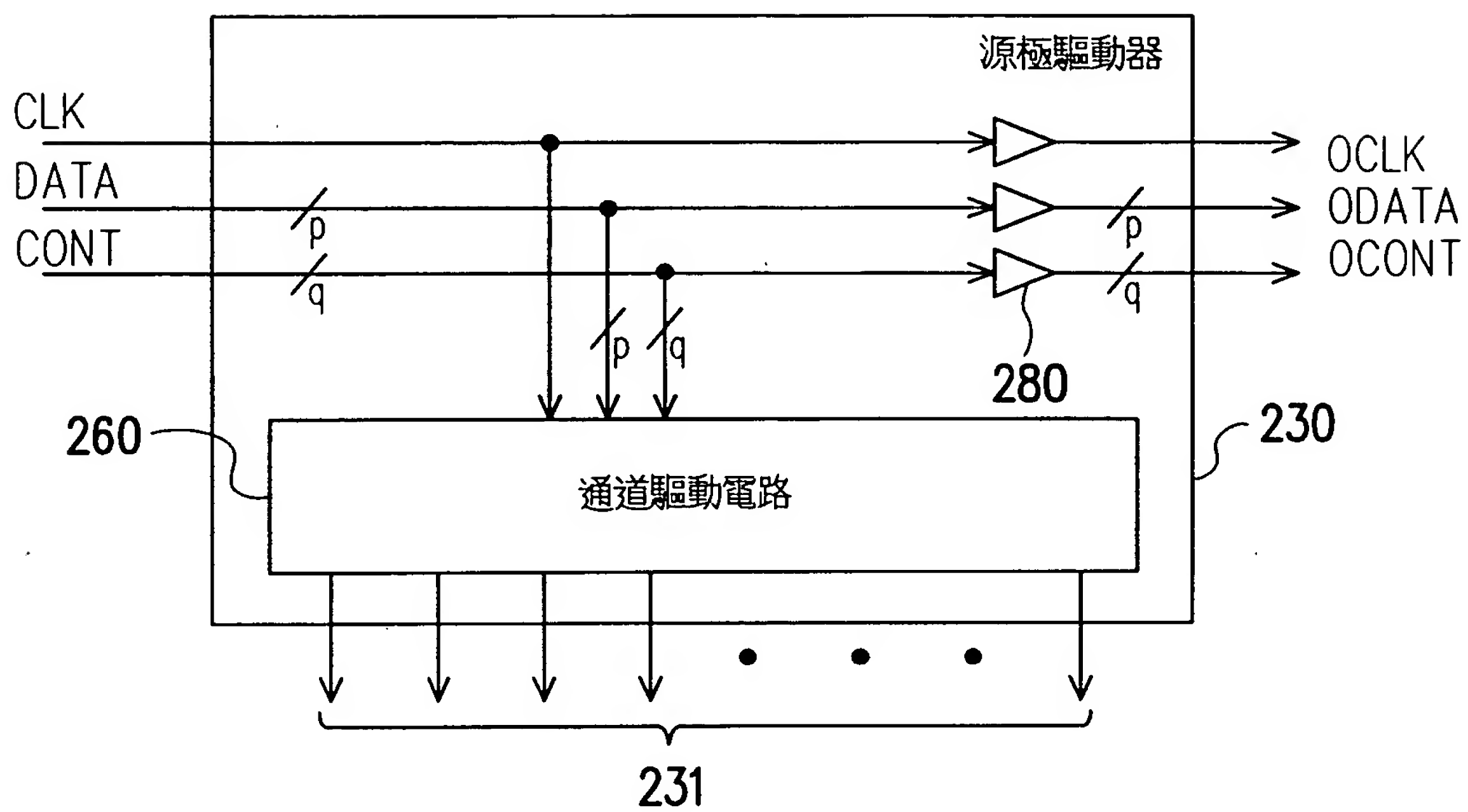


圖 2D

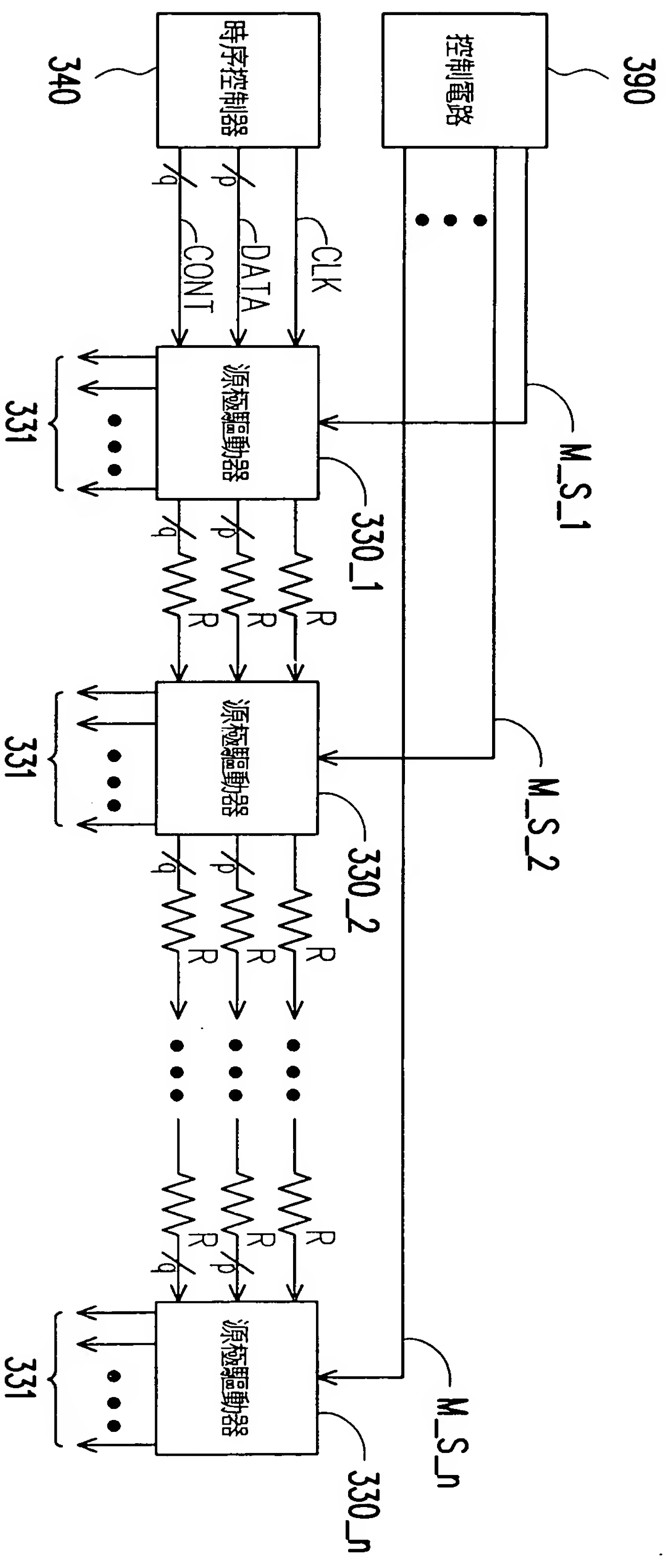


圖 3A

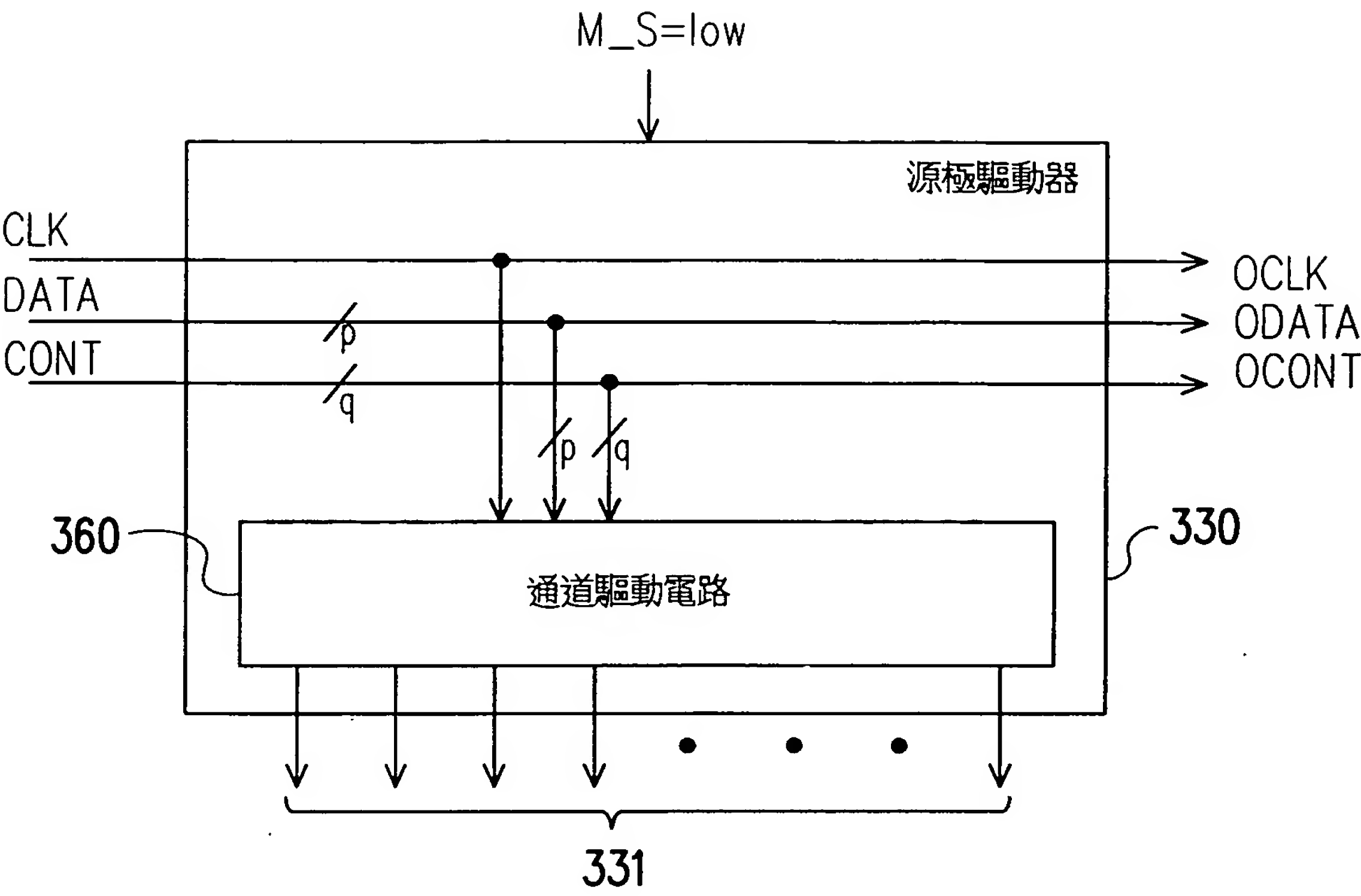


圖 3B

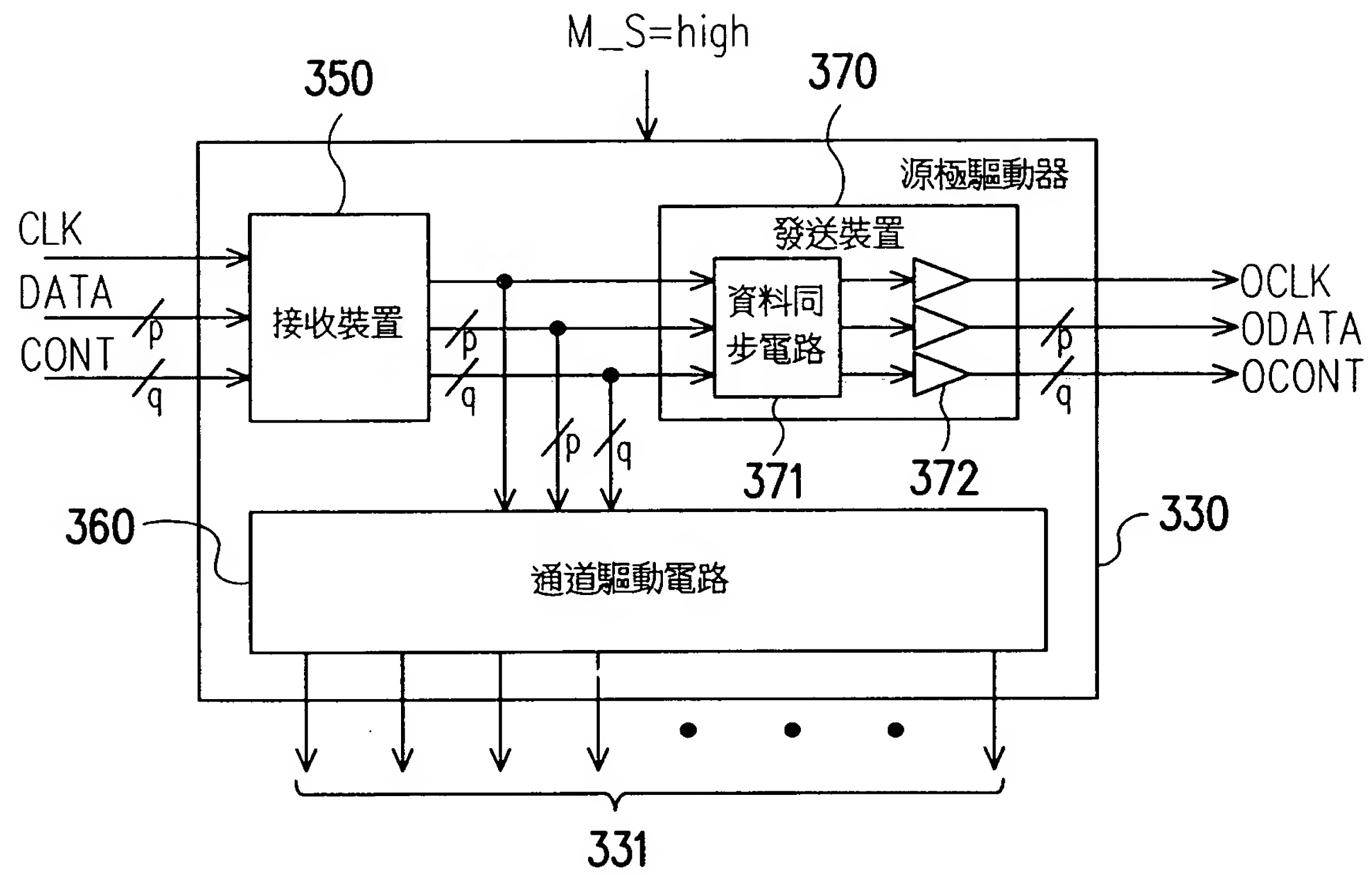


圖 3C



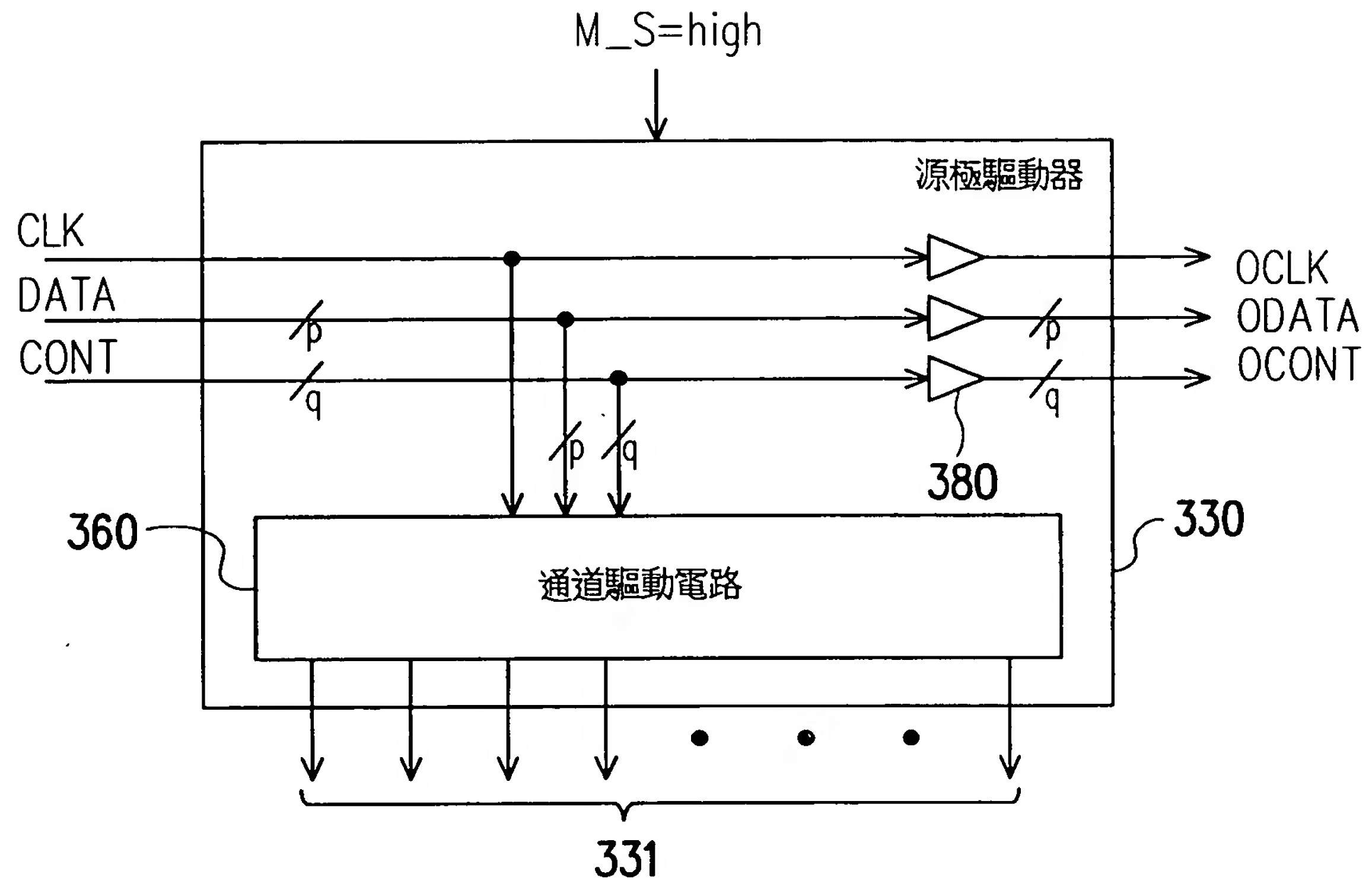
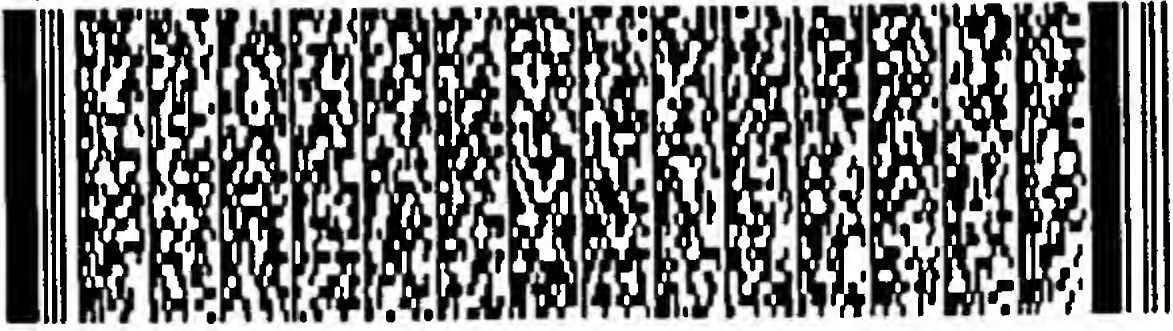


圖 3D

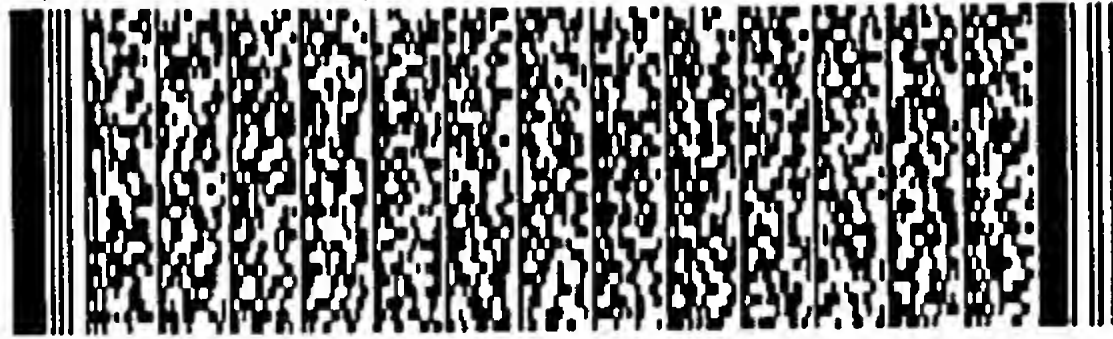




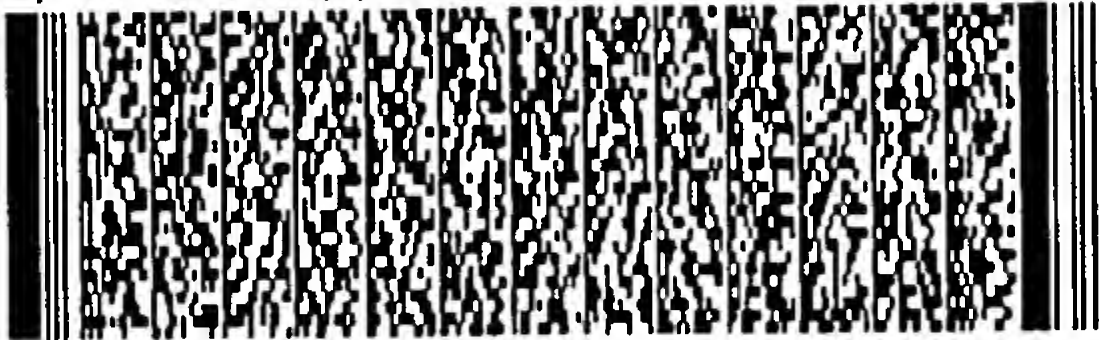
第 11/32 頁



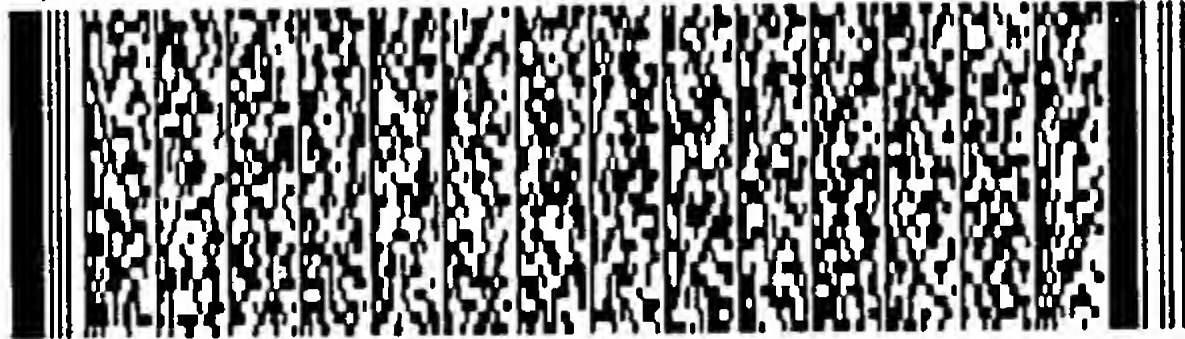
第 12/32 頁



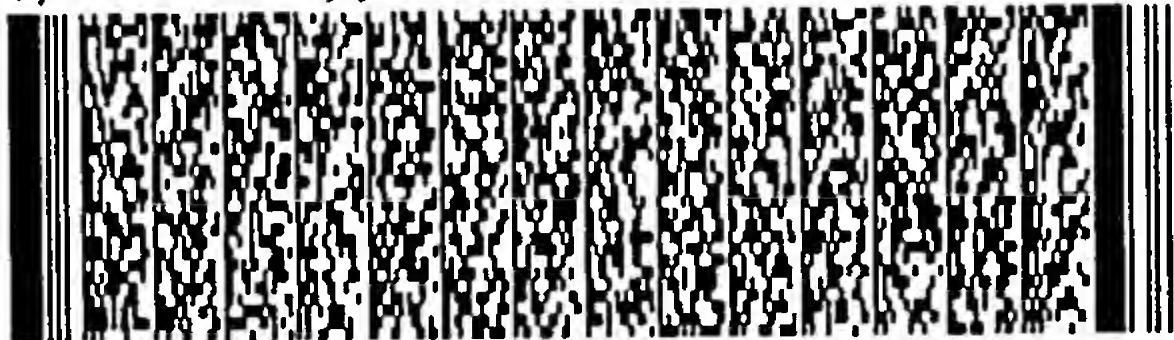
第 12/32 頁



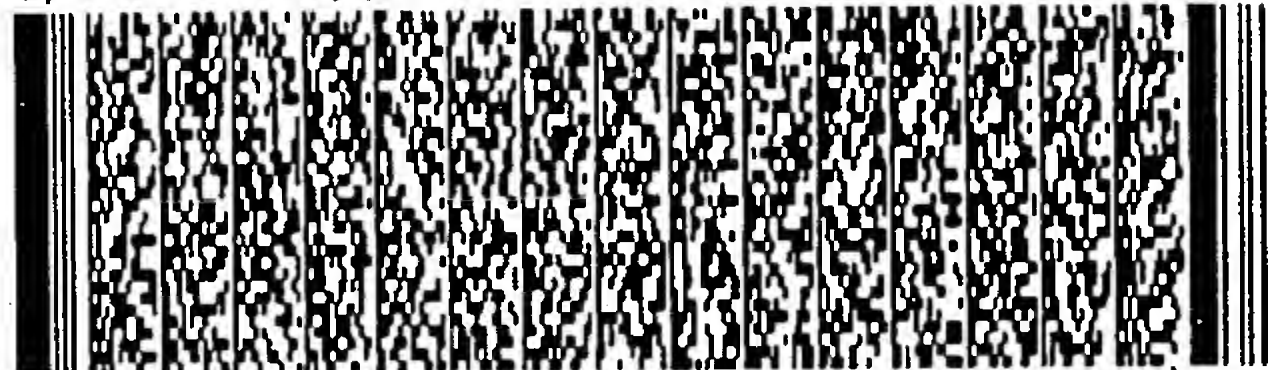
第 13/32 頁



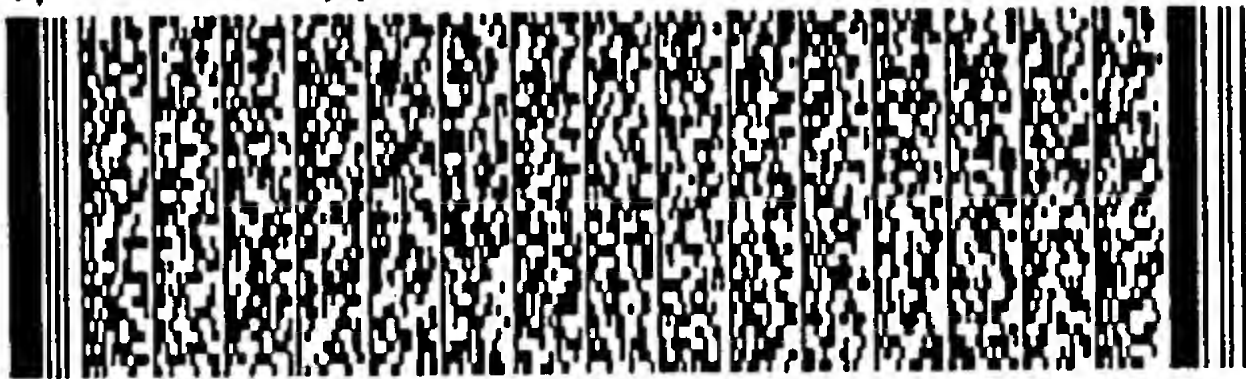
第 13/32 頁



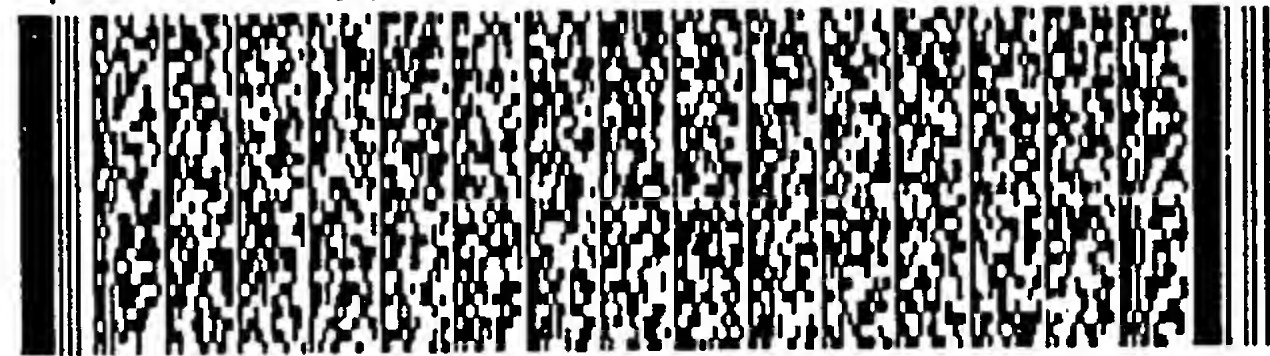
第 14/32 頁



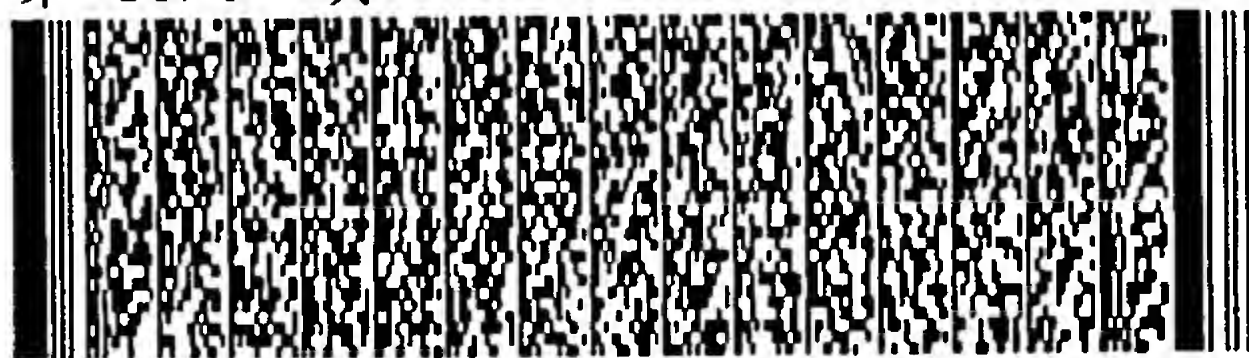
第 14/32 頁



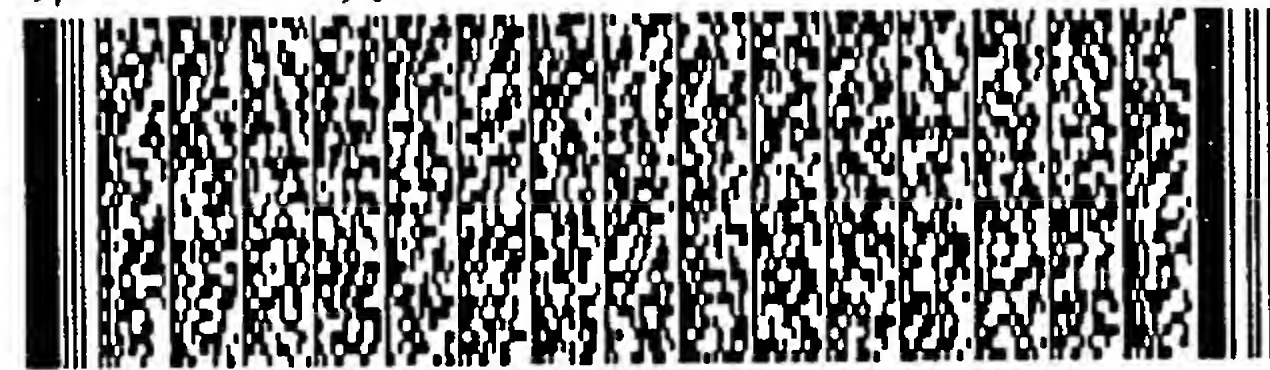
第 15/32 頁



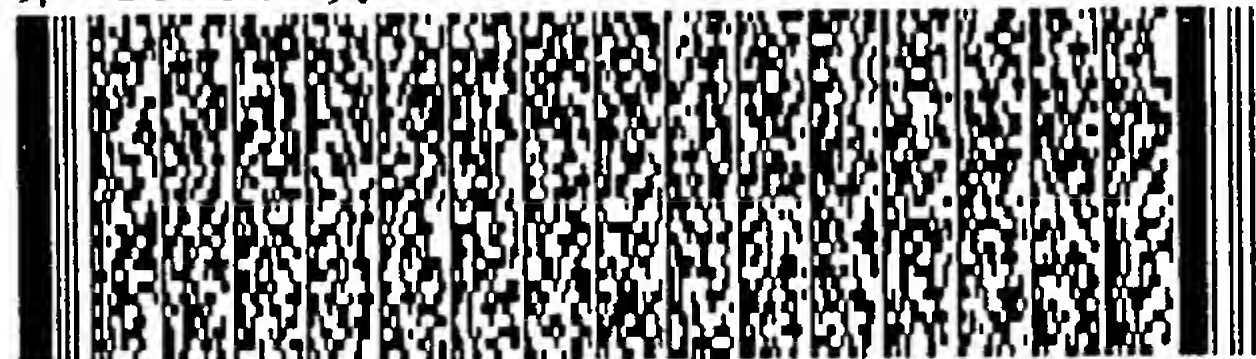
第 15/32 頁



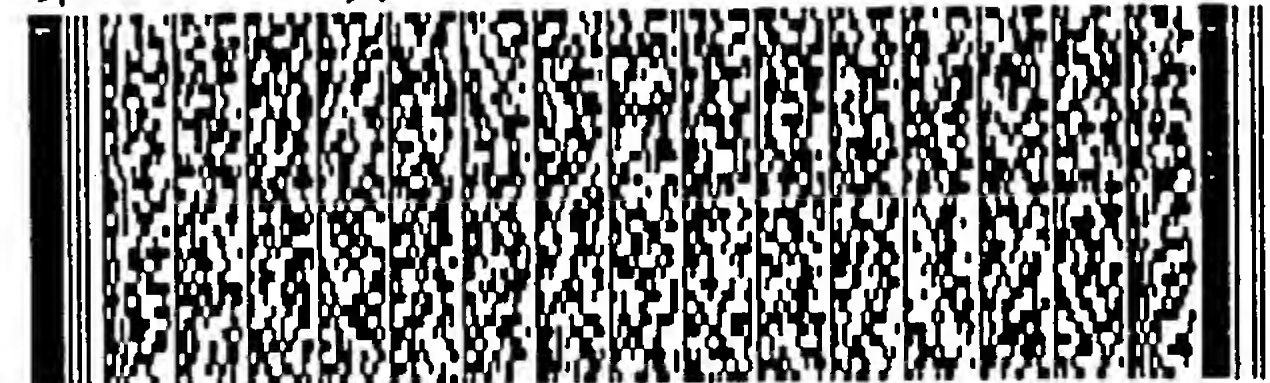
第 16/32 頁



第 16/32 頁



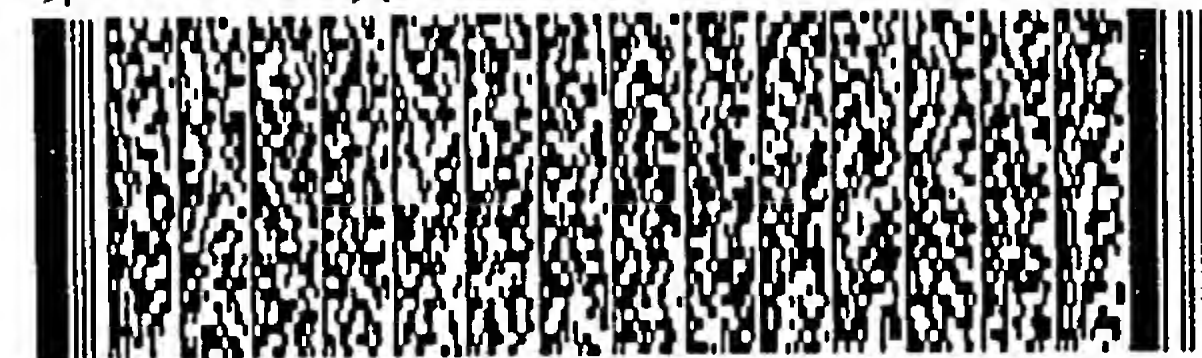
第 17/32 頁



第 17/32 頁



第 18/32 頁



第 18/32 頁

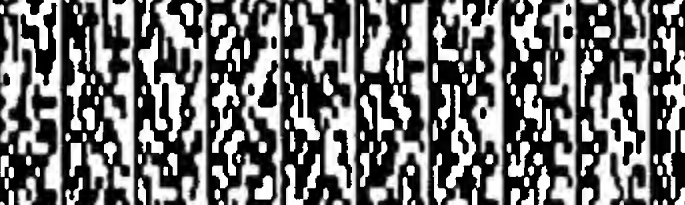


第 19/32 頁

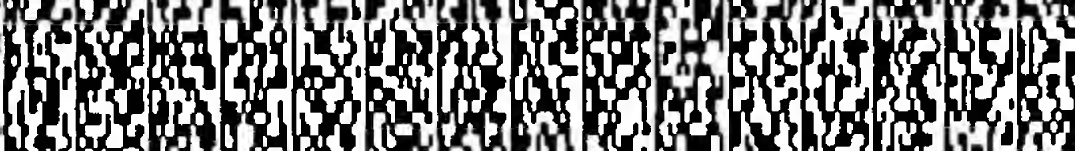




\_\_\_\_\_

[illegible]

1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100  
 101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525



1  
 2  
 3  
 4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100  
 101  
 102  
 103  
 104  
 105  
 106  
 107  
 108  
 109  
 110  
 111  
 112  
 113  
 114  
 115  
 116  
 117  
 118  
 119  
 120  
 121  
 122  
 123  
 124  
 125  
 126  
 127  
 128  
 129  
 130  
 131  
 132  
 133  
 134  
 135  
 136  
 137  
 138  
 139  
 140  
 141  
 142  
 143  
 144  
 145  
 146  
 147  
 148  
 149  
 150  
 151  
 152  
 153  
 154  
 155  
 156  
 157  
 158  
 159  
 160  
 161  
 162  
 163  
 164  
 165  
 166  
 167  
 168  
 169  
 170  
 171  
 172  
 173  
 174  
 175  
 176  
 177  
 178  
 179  
 180  
 181  
 182  
 183  
 184  
 185  
 186  
 187  
 188  
 189  
 190  
 191  
 192  
 193  
 194  
 195  
 196  
 197  
 198  
 199  
 200  
 201  
 202  
 203  
 204  
 205  
 206  
 207  
 208  
 209  
 210  
 211  
 212  
 213  
 214  
 215  
 216  
 217  
 218  
 219  
 220  
 221  
 222  
 223  
 224  
 225  
 226  
 227  
 228  
 229  
 230  
 231  
 232  
 233  
 234  
 235  
 236  
 237  
 238  
 239  
 240  
 241  
 242  
 243  
 244  
 245  
 246  
 247  
 248  
 249  
 250  
 251  
 252  
 253  
 254  
 255  
 256  
 257  
 258  
 259  
 260  
 261  
 262  
 263  
 264  
 265  
 266  
 267  
 268  
 269  
 270  
 271  
 272  
 273  
 274  
 275  
 276  
 277  
 278  
 279  
 280  
 281  
 282  
 283  
 284  
 285  
 286  
 287  
 288  
 289  
 290  
 291  
 292  
 293  
 294  
 295  
 296  
 297  
 298  
 299  
 300  
 301  
 302  
 303  
 304  
 305  
 306  
 307  
 308  
 309  
 310  
 311  
 312  
 313  
 314  
 315  
 316  
 317  
 318  
 319  
 320  
 321  
 322  
 323  
 324  
 325  
 326  
 327  
 328  
 329  
 330  
 331  
 332  
 333  
 334  
 335  
 336  
 337  
 338  
 339  
 340  
 341  
 342  
 343  
 344  
 345  
 346  
 347  
 348  
 349  
 350  
 351  
 352  
 353  
 354  
 355  
 356  
 357  
 358  
 359  
 360  
 361  
 362  
 363  
 364  
 365  
 366  
 367  
 368  
 369  
 370  
 371  
 372  
 373  
 374  
 375  
 376  
 377  
 378  
 379  
 380  
 381  
 382  
 383  
 384  
 385  
 386  
 387  
 388  
 389  
 390  
 391  
 392  
 393  
 394  
 395  
 396  
 397  
 398  
 399  
 400  
 401  
 402  
 403  
 404  
 405  
 406  
 407  
 408  
 409  
 410  
 411  
 412  
 413  
 414  
 415  
 416  
 417  
 418  
 419  
 420  
 421  
 422  
 423  
 424  
 425  
 426  
 427  
 428  
 429  
 430  
 431  
 432  
 433  
 434  
 435  
 436  
 437  
 438  
 439  
 440  
 441  
 442  
 443  
 444  
 445  
 446  
 447  
 448  
 449  
 450  
 451  
 452  
 453  
 454  
 455  
 456  
 457  
 458  
 459  
 460  
 461  
 462  
 463  
 464  
 465  
 466  
 467  
 468  
 469  
 470  
 471  
 472  
 473  
 474  
 475  
 476  
 477  
 478  
 479  
 480  
 481  
 482  
 483  
 484  
 485  
 486  
 487  
 488  
 489  
 490  
 491  
 492  
 493  
 494  
 495  
 496  
 497  
 498  
 499  
 500  
 501  
 502  
 503  
 504  
 505  
 506  
 507  
 508  
 509  
 510  
 511  
 512  
 513  
 514  
 515  
 516  
 517  
 518  
 519  
 520  
 521  
 522  
 523  
 524  
 525


**THE UNIVERSITY OF CHICAGO**

\_\_\_\_\_

100



**SECRET**



100

